UNIVERSITÉ DE DAKAR

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1972 No 13

Les Anémies en zone Sénégambienne
Résultats d'enquête épidémiologique

THESE

Présentée et soutenue publiquement
le 21 Octobre 1972
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat)

PAR
PONDI NJIKI OTTO SIMON
NÉ A BONJOK LE 16 JANVIER 1942 (CAMEROUN)

Président de Thèse : M. le Professeur. RENÉ BAYLET

UNIVERSITÉ DE DAKAR

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1972 No 13

Les Anémies en zone Sénégambienne
Résultats d'enquête épidémiologique

THESE

Présentée et soutenue publiquement
le 21 Octobre 1972
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat)

PAR
PONDI NJIKI OTTO SIMON
NÉ A BONJOK LE 16 JANVIER 1942 (CAMEROUN)

Président de Thèse : M. le Professeur. RENÉ BAYLET

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

U N I V E R S I T E D E D A K A R

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET
DE PHARMACIE

Personnel Honoraire

DOYEN HONORAIRE : Maurice PAYET

DOYEN HONORAIRE : Robert CAMAIN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546620_0009

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET
DE PHARMACIE

Personnel de la Faculté

Doyen	Marc SANKALE
Premier Assesseur	Michel ATTISO
Deuxième Assesseur	Yves BRESSON
Secrétaire Général	André BAILLEUL

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR GRADE

PROFESSEURS

M. René	BAYLET	Hygiène et Santé Publique
M. Yves	BRESSON	Biophysique
M. Henri	COLLOMB	Psychiâtrie
M. Paul	CORREA	Obstétrique
M. Vincent	DAN	Pédiâtrie
M. Jacques	DEMAILLE	Biochimie
M. Biram	DIOP	Clinique Médicale
M. Jacques	LINHARD	Hématologie
M. André	MAZER	Physiologie
M. Cyprien	QUENUM	Anatomie Pathologique
M. Marc	SANKALE	Clinique Médicale
M. Henri	TOSSOU	Urologie
M. Mawupe Valentin	VOVOR	Pathologie Chirurgicale

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. Alioune Badara	DIOUF	Chirurgie Générale
M. Bertène	JUMINER	Parasitologie
M. Adolphe	MENYE	Cancérologie

PROFESSEUR ASSOCIE

M. François	DIENG	Médecine Légale

PROFESSEUR EN SERVICE EXTRAORDINAIRE

M. Guy	GRAPPIN	Chirurgie Dentaire

.../...

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

M. André	BELLOSSI	Biophysique
Mme Monique	CASTETS	Bactériologie
M. Joseph	DIALLO	Ophtalmologie
M. Iba Mar	DIOP	Maladies Infectieuses
M. Michel	DUMAS	Neurologie
M. Ibrahima	FAYE	Dermatologie
M. Samba	GUEYE	Anesthésiologie
M. Papa	KOATE	Cardiologie
M. Jean Jacques	PAPY	Physiologie
M. Idrissa	POUYE	Orthopédie-Traumatologie
M. Abdou	SANOKHO	Pédiâtrie
M. Gabriel	SENGHOR	Pédiâtrie
M. Ahmédou	SOW	Médecine Interne
M. René	ZINSOU	Obstétrique
M. Claude	ARGENSON	Anatomie
M. Georges	SPAY	Chirurgie

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M. Lamine	DIOP	O.R.L.
Mme Yolande	NOUHOUAYI	Histologie
M. Ibrahima	SECK	Biochimie

CHEFS DE TRAVAUX

Mlle Simone	DAUCHY	Hygiène
Mme Georgette	DIEBOLT	Hématologie
M. Samba	DIALLO	Parasitologie
M. Papa Demba	N'DIAYE	Anatomie Pathologique
M. René	N'DOYE	Biophysique
Mme Yvette	VEZARD	Bactériologie
M. Abdoul Biram	WANE	Biochimie

.../...

ASSISTANTS DE FACULTE

ASSISTANTS DES SERVICES UNIVERSITAIRES DES HOPITAUX

M. François	ASTABIE (P. .)	O.R.L.
M. Souleymane	BASSABI	Ophtalmologie
M. Fadel	DIADHIOU	Obstétrique
M. Samba	DIOP	Médecine Préventive et Hygiène
M. Mouhamadou	FALL	Pédiâtrie
M. Vincent	FRAMENT	Clinique Médicale
M. Joseph	LAUROY (P. M.)	Obstétrique
M. Jean Pierre	MARCHAND	Dermatologie
Mlle Chantal	MARTINANT de PRENEUF	Psychiâtrie
M. Aristide	MENSAH	Urologie
M. Henri	RUSCHER	Clinique Médicale
M. Honoré	ODOULAMI	Chirurgie
M. Rambré	OUIMINGA	Cancérologie Chirurgicale
M. Abdou Rahmane	SOW	Maladies Infectieuses
M. Papa	TOURE	Chirurgie

ATTACHES DE FACULTE-ASSISTANTS DE SCIENCES FONDAMENTALES

M. Antoine	ABONDO	Anatomie Pathologique
M. Doudou	BA	Biophysique
M. Lamine	DIAKHATE	Histologie
Mme Madeleine	DUCLOS	Biophysique
M. Alain	GUIZDER	Stomatologie
Mme Dominique	LAURENS	Parasitologie
M. Abibou	SAAB	Bactériologie
M. Sadio	SYLLA	Anatomie
M. Abdou Aziz	THIAM	Biochimie Médicale
Mme Anne Marie	TOURANE	Physiologie
M. Ibra Mamadou	WANE	Physiologie

ATTACHES CHEFS DE CLINIQUE

M. Oumar	BAO	Clinique Médicale
M. Djimathie	COLY	Clinique Médicale
M. Adrien	DIOP	Chirurgie
M. Babacar	DIOP	Psychiâtrie
M. Papa Massal	DIOP	Obstétrique
M. Abdou Rahmane	KANE	Pneumophtisiologie
M. Ibrahima	NIANG	Pédiâtrie
M. M'Baye	N'DOYE	Electro-Radiologie

ATTACHES DE PSYCHOLOGIE

Mme Conception	STIEVENARD	Psychiâtrie

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR GRADE
1971-1972

PROFESSEURS

M. Michel	ATTISSO	Parasitologie et Zoologie
M. Humbert	GIONO BARBER	Pharmacologie et Pharmacodynamie
M. Jacques	JOSSELIN	Biochimie Pharmaceutique
M. Oumar	SYLLA	Pharmacie Chimique et Chimie Organique

PROFESSEUR ASSOCIE

M. Joseph	KERHARO	Botanique et Matière Médicale

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M. François	FAURAN	Chimie Analytique
M. Georges	GRAS	Toxicologie

MAITRE-ASSISTANT

Mme Paulette	GIONE-BARBER	Pharmacodynamie

CHEF DE TRAVAUX

Mlle Urbane	TANGUY	Chimie Organique et Pharmacie Chim.

ASSISTANTS TITULAIRES DELEGUES DANS LES FONCTIONS DE CHEFS DE TRAVAUX

Mme Elisabeth	DUTRUGE	Biochimie Pharmaceutique
M. Guy	MAYNART	Botanique
Mme Arlette	QUENUM	Zoologie
Mlle Catherine	PELLISSIER	Chimie Analytique

ASSISTANTE TITULAIRE

Mme Suzanne	KARAM	Pharmacie Galénique

ASSISTANTE STAGIAIRE DELEGUEE DANS LES FONCTIONS DE CHEFS DE TRAVAUX

Mme Marie José	FAURAN	Physique

ASSISTANTS STAGIAIRES

M. Mamadou	BADIANE	Chimie Organique
Mme Aîssatou	LY	Pharmacodynamie
Mme Janine	MONDAIN	Chimie Analytique et Toxicologie
M. Mamadou	SIMAGA	Chimie Organique

"Par délibération la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation".

A mon père

In Memoriam

A ma mère

Exemple de bonté, d'amour, de tendresse et d'abnégation. Ce travail est le résultat de tes nombreux efforts et de ta grande persévérance.
Il nous revient maintenant de te rendre un hommage mérité.
Daigne recevoir ici tout ce qu'un fils peut offrir à sa maman bien aimée.

A mon frère, NIOBE PONDY Jacques et Madame Monique

Vous avez été pour nous des guides et des conseillers éclairés, ceci dès notre prime enfance. L'éducation reçue au sein de votre famille a été pour nous une école de dignité, d'amour et de pardon envers autrui, d'endurance dans la vie. Vous resterez longtemps pour nous l'exemple d'un couple heureux, uni dans l'amour.
Ce travail ne vient que couronner vos multiples efforts.
Notre profonde gratitude.

A mes frères et soeurs

PONDY OTTO Simon
NDEBY PONDY J. Pierre
NTEP PONDY J. Morel
NGO PONDY Anne
NGO PONDY Rose

Toute notre affection, notre gratitude et nos remerciements pour vos conseils et votre

.../...

soutien constant et sans cesse renouvelé.
Recevez ce travail en guise de reconnaissance.

A mes belles-soeurs Mesdames PONDY Madeleine et NDEBY Marie.
Toute notre amitié et notre sympathie.

A mon cousin NIOBE LIKUND Calvin et Madame Sara
Nous avons toujours été pour vous l'objet de votre préoccupation et de votre tendresse.
Les mots nous manquent pour vous exprimer toute notre reconnaissance.
Toute notre affection réciproque.

A mes oncles et tantes, cousins et cousines, neveux et nièces
Nous vous renouvelons ici tout notre attachement.

A toute la famille.

A tous nos amis et particulièrement aux Docteurs KETCHIOZO Pierre et MOLIVA Gaston
Notre amitié réciproque.

A nos camarades de promotion
Ces longues années passées ensemble resteront inoubliables en notre mémoire.
Vous avez participé à l'élaboration de ce travail. Nous vous en remercions.

.../...

A mes chers amis, camarades et compagnons

Alou Abdoulaye
Amadou Chékou SAKHO
Smyly BAETA
Moussa FADTARA
Maximin OUABA
Hamidou SANOUSSI

Nous avons toujours bénéficié de votre collaboration et de votre assistance d'une façon efficace. Au moment où nous allons nous séparer, nous osons espérer que notre amitié demeurera longtemps sans faille.
Tous nos voeux de bonheur, de réussite et de longévité.

A nos Maîtres de Faculté

Tous nos remerciements et notre recoconnaissance pour l'enseignement reçu auprès de vous.

A nos Maîtres de Stage

Nous avons trouvé auprès de vous sollicitude et dévouement.
Toute notre profonde gratitude.

A notre Maître et Ami le Professeur Agrégé A. M. SOW

Votre dévouement, votre amour envers vos élèves et vos malades, votre calme et votre simplicité dans la dignité, font de vous un Maître estimé et aimé de tous.
Nous garderons un meilleur souvenir de vous.

.../...

A nos Maîtres les Professeurs Robert CAMAIN et Madame

Nous avons bénéficié de votre enseignement si vivant et nous avons trouvé auprès de vous bonté, compréhension et encouragement. Permettez nous de vous exprimer ici l'expression de notre très vive gratitude.

Tous nos remerciements

- *Au personnel du Laboratoire d'Hygiène et de Santé Publique*
- *Au personnel de Laboratoire du Centre National de Transfusion Sanguine*
- *Aux Docteurs*

  Iba GUEYE

  BARTH

  et Ismaïla KANE

Pour leur collaboration.

- *Aux Docteurs*

  Simone DAUCHY

  Samba DIOP

  Pour leurs conseils
- *Au Professeur John BENETT*
- *Aux Docteurs J. TOURY, R. HELLEGOUARCH et VUYLSTEKE*

Vous n'avez cessé à aucun moment de vous intéresser sur le déroulement de ce travail. Merci pour vos conseils.

A Mlle Fatou DIAKHATE

Grâce à votre courage, votre discipline et votre gentillesse, nous avons pu venir à bout de ce travail, en dépit de nombreuses difficultés survenues au cours de son élaboration.

Toute notre gratitude.

.../...

Pour tous ceux qui ont collaboré d'une façon directe ou indirecte à l'élaboration de ce travail, particulièrement à

Mlle Fatou YADE
et Madjiguène N'DIAYE
Mr Maki SANGARE

Au Secrétaire Général de la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie

Aux Directeurs de l'Hôpital A. LE DANTEC et du Centre Hospitalier de FANN

Au Sénégal

Huit années passées entre tes siens.
Une période de notre vie riche d'expériences et d'enseignements, période dont nous gardons et garderons longtemps en notre mémoire.
Nos souhaits de prospérité et de bonheur pour tes enfants.

A mon pays le Cameroun

"Terre chérie, terre Patrie
Tu es notre seul et vrai bonheur
Notre joie et notre vie
A toi l'amour et le grand honneur".

Ces mots qui sont le refrain de ton hymne et reproduits ici à dessein, reflètent et traduisent ce que tu es et tu représentes pour nous et pour tous tes enfants.
Notre amour pour toi demeure infini. Que la terre soit légère à tes enfants morts pour ta cause.

A Paulette.

.../...

A nos juges

A notre Maître le Professuer Agrégé Papa KOATE

Notre passage dans notre service a été, est et sera toujours un des moments les plus précieux de nos études médicales. Votre amour pour le travail et envers les malades, votre esprit d'abnégation et de rigueur font de vous un Maître écouté, respectueux et respectable.
Nous avons été l'objet de toute votre attention et au sein de votre famille nous avons trouvé un accueil des plus chaleureux. Vos conseils, vos suggestions et vos réflexions ont toujours été les bienvenus ; et même loin de votre service, ne cessent de nous rappeler à l'ordre.
Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre amitié. Et soyez pour nous notre meilleur interprète auprès de votre famille et du service de Cardiologie.

A notre Maître le Professeur Marc SANKALE

Nous avons été très honoré en acceptant de rehausser de votre présence la soutenance de cette thèse.
Votre enseignement théorique et pratique, très riche d'expérience, reste inoubliable pour nous. Nous vous remercions de la confiance que vous avez toujours porté en nous. Recevez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A notre Maître le Professeur Jacques LINHARD

En mettant à notre disposition votre Laboratoire, vous avez collaboré très étroitement à l'élaboration de cette thèse. Nous ne saurions comment vous exprimer notre reconnaissance.
Nous avons trouvé auprès de vous un accueil cordial.
Veuillez recevoir ici l'hommage d'un élève à l'un de ses Maîtres les plus dévoués.

A notre Maître le Professeur René BAYLET

Vous avez été tour à tour notre Professeur et notre Directeur de Thèse.
Vous avez toujours voulu, par votre enseignement orienté vers les problèmes de Médecine Sociale, nous permettre de mieux comprendre et de mieux saisir les nombreux problèmes médicaux qui se posent dans nos régions, et pour nous, futurs médecins, de mieux aborder notre tâche sous un angle plus réaliste.
Nous avons toujours trouvé auprès de vous une disponibilité sans pareil et un accueil les plus enthousiastes.
Votre esprit critique et de synthèse, ainsi que vos conseils ne nous ont pas manqué pour l'élaboration de cette thèse.
Notre gratitude et notre reconnaissance envers vous ne peuvent être exprimées, ni traduites ici par ces quelques mots imparfaits. Soyez en rassuré, nous garderons de vous l'image d'un Maître dévoué, désintéressé et serviable.

III - O.R.S.T.O.M. - Centre de DAKAR

Monsieur B. DIOUF

Monsieur B. LACOMBE

Monsieur J. VAUGELADE

Melle. M. BAVIERE

Elle comprenait en outre :

Une équipe d'enquêteurs - Interprêtes

J. DIAT

T. DIOUF

L. D. DIOUF

A. FAYE

F. FAYE

M. N'DIAYE

B. MANE

A. SARR

Secrétariat - Gestion des documents et coordination

Mme. DABON

Mme. D. LOUVAIN

Mme. MILLE

Mr. M. FOLLY

*

* *

Page 14 au lieu de 10 sujets lire 101 sujets

Page 17 au lieu de microhématomètre lire microhématocrite

Page 22 au lieu de contantes hémoglobiliniques lire constantes hémoglobiniques

Page 32 au lieu de les proportions ont, lire les proportions sont

Page 38 au lieu de sont anémies lire sont anémiés

Page " lire dont ...% ont un HT inférieur à 30 %

Page 40 lire " " " " " " " "

Page 42 lire Hb inférieure à 9g/100 ml.

Page 50 au lieu de sérieuses lire sérieuse

Page 51 au lieu de méthode employée plus la recherche, lire méthode employée pour la recherche.

Tableau XXXXVI à L lire Ht inférieur à 40

Page 66 au lieu de déficience au fer lire déficience en fer

Page 67 au lieu de tableau VI lire tableau LVII

Page 76 au lieu de mmg. lire mg.

Page 78 au lieu de quatité lire quantité

Page 79 au lieu de tractus uro-génètal lire uro-génital

Page 79 au lieu de sangine lire sanguine

Page 79 au lieu de 6,06 mmg lire 6,06 mg.

Page 82 au lieu de gastéro-entérites lire gastro-entérites

Page 89 lire aprés l'accouchement, elle ne l'est que partiellement car la grossesse suivante se trouve...

Page 90 au lieu de injections lire infections

Page 113 au lieu de infestations uranismes lire infestations urinaires

Page 120 au lieu de 3mg. lire 3mug/ml.

Page I32 lire tableau LXXXXI

Page I42 lire neuf passages

Page I48 lire valeurs moyennes

Page I76 lire corroborent avec ceux...

BIBLIOGRAPHIE

N° 42 - Lire VUYLSTEKE (D)... et HELLEGOUARCHR

N° 46 - Lire Tropical Aneamias

N° 125 - Lire I : A perda de sangue pelas feres apreciada pelo 51 Cr.Anais Inst. Med. Trop. I965, 22, 1/4, 15-23

N° 199 - Lire GUYONNET

N° 204 - Lire Blood loss

N° 243 - Lire M'Bourvaye

N° 244 - Lire YAOUNDE

.../...

N° 247 - Lire LEOPOLDVILLE

N° 255 - Lire tétrachloroethylene

N° 269 - Ajouter : Ibid I97I, 1, 104 - II6

N° 295 - 296 - Lire SCHOFIELD (F.D.)

N° 359 - Lire Their new born infants, Danish.

Nous tenons à remercier également : - L'O.R.S.T.O.M., Centre de Yaoundé (Cameroun) particulièrement le Docteur C. CAVELIER - Le Professeur F.D. SCHOFIELD de "Départment of Community health - University of Nairobi - Kenya.

I N T R O D U C T I O N

I N T R O D U C T I O N

-=-=-=-=-

Les anémies représentent l'affection la plus répandue dans le monde. Elles ont été l'objet de nombreuses études en Afrique Noire, le plus souvent cliniques, plus rarement épidémiologiques.

Pour si parfaites que soient les observations cliniques, on est amené à constater :

- qu'elles ne permettent pas, sélectionnant les cas les plus graves ou exceptionnels,
- d'évaluer l'importance du problème de santé que posent les anémies dans les collectivités africaines,
- de déterminer avec précision les distributions réelles des différents types hématologiques d'anémies.

Il est même surprenant de noter que les conclusions étiologiques n'ont que très rarement été obtenues au terme de recherches incluant une comparaison avec une population témoin : la mise en évidence d'une parasitose dite anémiante ou d'une caractéristique génétique parfois cause d'anémie paraît trop souvent suffisante pour expliquer l'anémie constatée. Sans pour autant négliger les études réalisées dans un cadre hospitalier, nous pensons qu'il est nécessaire de développer des enquêtes épidémiologiques qui, par une voie différente, permettent une approche réaliste du problème des anémies surtout en ce qui concerne son importance réelle dans la population. Concernant la recherche des causes, deuxième objectif de l'épidémiologie, le fait de replacer l'anémie dans son contexte écologique nous permet d'inventorier les causes les plus probables et de calculer les relations existant entre l'état anémique et les facteurs de l'environnement. On est surpris de constater que l'habitude a été prise de considérer la plupart des anémies en Afrique comme d'origine nutritionnelle, de ce fait le geste préventif ou curatif

.../...

proposé est de donner ici du fer, là de l'acide folique ou des protéines. Par contre le rôle des parasitoses est souvent considéré comme mineur. Il ne s'agit nullement d'attiser une querelle d'école mais très objectivement de réunir des arguments en faveur de l'une ou/et de l'autre hypothèse. Ces études sont nécessaires car les responsables de la santé publique demandent que soient définies les mesures préventives les meilleures, c'est-à-dire celles qui permettent de réduire avec la plus grande efficacité l'importance du problème anémie.

Peut-on distribuer larga manu des comprimés de fer... si la carence en fer n'est pas le primum movens de l'anémie ... ? Peut-on réduire le poids de l'anémie par la nivaquinisation des masses, telles sont les questions pratiques qui sont posées. Nous ne prétendons pas y répondre à la satisfaction de tous, mais nous avons tenté, grâce aux méthodes d'épidémiologie et expérimentales, d'apporter quelques éléments objectifs utiles à la discussion et à la prise de décision.

Ainsi le plan de notre étude sera le suivant :

I - Réalité de l'anémie.

II - Typologie des anémies en insistant plus particulièrement sur les anémies hypochromes.

III - Approche étiologique :

A - Considérations générales.

B - Etudes sectorielles.

1 - Morbidité différentielle : étude comparative entre milieux urbain et rural d'une part, entre l'homme et la femme d'autre part.

2 - Anémie et état nutritionnel.

3 - Anémie et parasitoses (paludisme et ankylostomiase).

4 - Cas particulier de la femme enceinte.

A - REALITE DE L'ANEMIE EN AFRIQUE INTERTROPICALE

-=-=-=-=-

Présentation et résultats bruts des enquêtes.

ZONE SENE-GAMBIENNE

EN AFRIQUE OCCIDENTALE/

1 - Au Sénégal

A/ - Les différentes enquêtes.

Des enquêtes épidémiologiques, bien que moins nombreuses que nous l'espérions en commençant cette analyse, permettent cependant à ce jour de situer l'incidence de l'anémie tant en milieu urbain qu'en milieu rural sénégalais. Nous avons retenu celles au cours desquelles ont été utilisées des techniques hématologiques valables permettant le calcul des valeurs d'hématocrite, du taux d'hémoglobine, de la concentration globulaire moyenne.

a) - En milieu urbain : il s'agit :

1 - de l'enquête réalisée en 1969-1970 par l'équipe multidisciplinaire du Centre Hospitalier Universitaire de Dakar.

2 - Puis de l'enquête concernant les femmes enceintes, réalisée par l'O.R.A.N.A. en 1971 dans différents dispensaires du Cap-Vert (Dakar et sa banlieue).

b) - Au sein de la communauté rurale les données proviennent des enquêtes ci-dessous :

1 - Dans la région du Sine.

enquête de l'O.R.A.N.A., au cours de l'année 1968, dans le village de SOB ;

enquête de l'Equipe Multidisciplinaire du Centre Hospitalier Universitaire de Dakar, 1969-1970, enquête qui s'étend sur 11 villages de l'arrondissement de Niakhar ;

puis les enquêtes, animées par le Prof. R. BAYLET avec la collaboration de OTTO PONDI, N'DO Daniel et Mohamadou Ciré MARA et du service de Lutte Antipalustre de Thiès (S.L.A.P.- Dr. I. GUEYE) qui ont été effectuées en novembre-décembre 1971 dans cinq villages choisis en fonction du taux de la "nivaquinisation".

2 - Dans la région moyenne du Fleuve, département de Podor.

Les prélèvements ont été effectués dans les villages de N'DIOUME et N'DIAYEME par le Pr. BAYLET et le Dr. I. KANE en mars 1972.

3 - Région de Thiès.

Deux séries de prélèvements ont été effectués :

- Les uns dans le village de Diack Sao (Région des Niayes) en mars 1972 par le Pr. R. BAYLET en collaboration avec OTTO PONDI, N'DO Daniel et Mohamadou Ciré MARA.
- Les autres dans le village de Baback et villages environnant : série de village de la zône sud de Thiès. Ici la récolte a été faite à notre demande par le Docteur BARTH.

B/ - Description sommaire des zônes et lieux d'enquête.

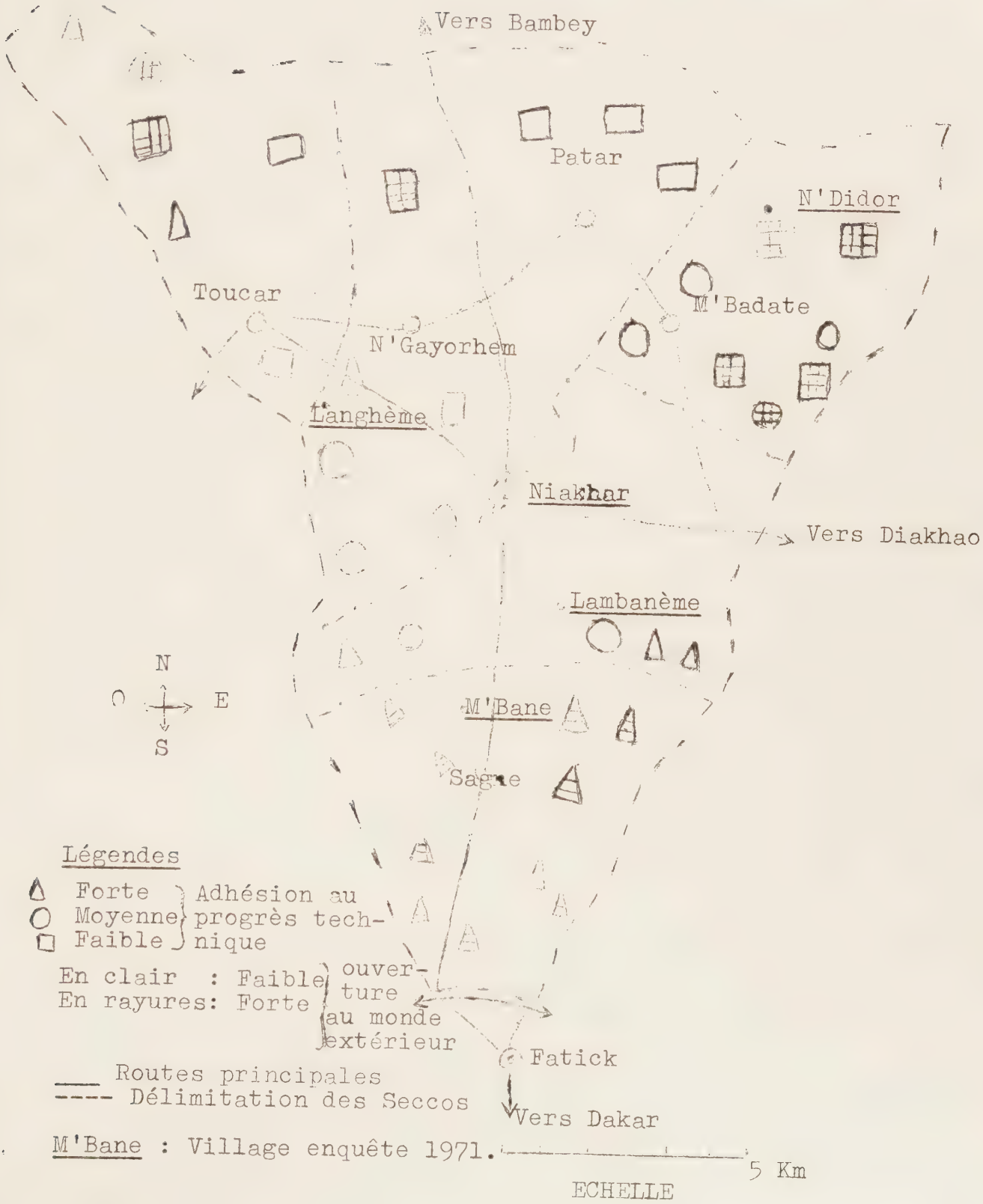
a - La région du Sine

La plupart des enquêtes étudiées ont été menées dans l'arrondissement de Niakhar, faisant partie de la région du Sine.

Celle-ci habitée à 95 % par la population de l'ethnie sérère, elle constitue une des zônes les plus homogènes du Sénégal où les structures culturelles et socio-économiques restent les plus anciennes. D'une superficie de 414 km2 et peuplée de 36 000 habitants, cette région présente une forte densité moyenne de la population : 85 habitants au km2, avec des extrèmes allant de 50 à 107 habitants au km2. La natalité est forte 49 %, la mortalité également 34 o/oo : la moitié des enfants meurent avant l'âge de 5 ans.

Pays essentiellement agricole, les deux principales cultures sont le mil et l'arachide : le mil est auto-consommé, l'arachide seule est commercialisée. Le troupeau représente un capital familial auquel on évite de porter atteinte.

ARRONDISSEMENT DE NIAKHAR



Le climat de type sahélien ne permet qu'une seule période de culture par an qui correspond à la période des pluies (juin-octobre). Ainsi au cours d'une année on peut distinguer une période d'abondance et une période de soudure.

Dans cette zône sérère, l'aliment de base est le mil dont la consommation annuelle est d'environ 200 kg per capita, alors que le riz ne représente que 4 à 8 kg.

L'alimentation est très monotone, comme toujours en milieu rural, les repas comprennent le midi un plat de bouillie de mil (lakh), le soir un plat de couscous de mil cuit à la vapeur.

Pendant la période d'abondance, le lakh du midi est accompagné d'une sauce comportant généralement des arachides, des haricots niébés et de l'oseille de Guinée (bissap) en quantités importantes, aliments que l'on retrouve également dans la sauce accompagnant le couscous du soir. Dans les familles les plus aisées; cette sauce comporte, en outre, quelquefois du poisson séché ou braisé (kétiakh) et exceptionnellement de la viande (boeuf ou chèvre). Les légumes apparaissent rarement dans la sauce:chou, tomate cérise ou concentré de tomate, courge ; assez souvent on ajoute au couscous du soir des fruits verts de ficus (gang)... Quelques familles consomment le midi le lakh sow, bouillie additionnée de lait caillé et de pain de singe sucrée ou salée.

Durant la période qui précède la saison des pluies, les menus restent les mêmes mais on note une disparition des niébés, les quantités d'arachides diminuent dans les plats ainsi que les légumes.

Durant l'hivernage le repas du midi est constitué de lakh sow au pain de singe ; c'est la période la plus dure. Le soir, le couscous cuit à la vapeur est accompagné de feuilles de cueillette bouillies et les fruits de ficus.

L'enfant, après le sevrage, consomme le plat familial, en général le lakh ; il ne semble pas que des plats spéciaux soient préparés pour lui.

Le mil et l'arachide constituent donc pratiquement la ration calorico-azotée qui baisse en hivernage.

La part de protéines d'origine animale est toujours faible.

Sur le plan minéral l'apport en calcium et en fer est largement excédentaire.

Sur le plan vitaminique, l'apport en thiamine est excédentaire, le déficit en riboflavine est annulé en période de pluies grâce à la richesse des feuilles de cueillette en vitamine B2. La haute densité de la population, l'extension de l'arachide ont amené une réduction de jachères et un appauvrissement général des terres. Cette situation s'aggrave avec l'introduction du matériel agricoleléger et le malaise se décèle et se résoud partiellement par l'émigration vers les terres neuves et la migration saisonnoière ou permanente en ville.

b - La Région Moyenne du Fleuve (Podor)

Villages de N'Dioume et N'Diayème.

Région entièrement située dans la zône de climat sahélien, elle comporte : deux saisons nettement marquées et se succèdant ; une saison sèche et chaude de novembre à mai, une saison humide (hivernage) de juin à octobre durant laquelle tombe la totalité des précipitations annuelles.

La population est en majorité de race toucouleur ; ensuite viennent les ouolofs et les sarakolés, parallèment à ces populations noires se juxtaposent les peulhs et les maures...

La densité serait très variable et oscillerait suivant les régions entre 20 et 50 habitants au km2.

Le taux de mortalité infantile est de 190 o/00 pour les Maures.

L'organisation sociale peut s'analyser suivant deux lignes principales : d'une part une stratification horizontale

en castes définies par des critères de profession ou de condition ; d'autre part par un système à base de parenté.

L'agriculture vient largement en tête des activités puisqu'elle représente près de 50 % du revenu global de la vallée. La pêche et l'élevage viennent ensuite et représentent chacun 15 à 20 % du revenu.

La Vallée est une région de monoculture céréalière. Celle-ci est à base du petit mil et/du sorgho dont la culture est nettement divisée en deux campagnes agricoles : une campagne de culture de Diane - Oualo - où l'on cultive du sorgho pendant la saison sèche et une campagne pendant la saison des pluies, sur les terres hautes - Diéri - où l'on cultive d'autres variétés de sorgho et petit mil.

Le repas est en général constitué par un aliment de base : céréale et un des compléments : lait, poisson ou feuilles. La préparation des céréales est très variée, sauf pour le riz qui se consomme du reste très rarement.

Cette diversité de forme s'accompagne d'une diversité des associations avec les sauces ou les compléments. Si céréales et lait interviennent presque tous les jours dans l'alimentation, les légumes ou les feuilles n'apparaissent qu'un jour sur deux comme le poisson sec. La faible importance de la viande par rapport au poisson ou au lait, et le caractère exceptionnel de sa consommation, sont également à noter.

Le revenu annuel per capita est faible, cependant la multiplicité des ressources monétaires est remarquable, contrairement à la plupart des régions du Sénégal où l'arachide constitue à elle seule parfois la source de plus de 80 % de revenus. Par ailleurs une part importante du revenu monétaire de la vallée résulte des transferts de revenus acquis en dehors de la vallée par ses habitants lors de leurs émigrations.

Le paludisme, la bilharziose existe ici à l'état endémique.

L'état de nutrition est relativement bon et si la ration est suffisante et équilibrée pour l'ensemble de la population, il semble que la distribution au sein de la famille est mal faite. En effet, malgré l'apport de lait d'animaux dès la naissance et au cours du sevrage, les enfants vers l'âge de 2 à 4 ans sont fragiles et le nombre des décès dus à la rougeole et à la diarrhée est élevé.

c - Zône ouolof.

c1 - Région des Niayes -Village Diack Sao.

Village situé aux environs de 50 km de Dakar, sur la route reliant Dakar au Lac de M'Boro et peuplé en majorité d'ouolofs. Zône essentiellement agricole, spécialisée notamment dans la culture des produits maraîchers. Le climat est également de type soudano-sahélien ; mais ici grâce à une amélioration des méthodes de culture, l'exploitation des produits maraîchers s'étend à presque toute l'année, cependant la culture des produits vivriers obéit encore au rythme des saisons.

Le régime alimentaire est également à base du riz, du mil et de l'arachide ; le riz étant beaucoup plus consommé ici que dans la zône sérère.

c2 - Village de Baback et Villages environs (région de Thiès).

Tous ces villages font partie également de la savane arbustive du Sénégal et sont situés dans la zône sud de la région de Thiès. Ils sont peuplés à plus de 90 % par les Ouolofs.

Le climat, la période et les méthodes de culture, les habitudes alimentaires ne diffèrent pas de ceux de la région des Niayes.

d - Le Milieu urbain.

En milieu urbain, l'enquête s'est déroulée dans différents quartiers de Dakar, chez des migrants sérères seuls, essentiellement au niveau de la Médina et de "Grand-Dakar".

Le quartier de la Médina est un quartier hétéroclite où maisons en maçonnerie et baraques se mêlent. Il est situé sur une plaine au Nord de la ville du Plateau, ville blanche complètement urbanisée et groupant la presque totalité des activités administratives et commerciales.

Un peu plus au Nord s'étent Grand Dakar, situé sur un plateau : ici des immeubles très modernes (buildings et villas) alternent avec des bidonvilles. Il est d'ailleurs malaisé de déterminer exactement les limites de ce Grand Dakar ; le développement routier surtout de la ville mord chaque jour davantage sur la brousse par la croissance des noyaux tels ceux du Camp pénal, Camp Leclerc, de l'aéroport de Yoff etc... et aussi la création de nouveaux bidonvilles comme Grand-Yoff, Pikine... Ces quartiers qui sont dévolus à une population très populaire, marquent une densité forte allant jusqu'à 360 habitants à l'hectare en Médina.

Ces migrants, venus en ville à la recherche d'un travail, n'abandonnent pas tout de suite leur alimentation traditionnelle et conservent leurs habitudes le plus longtemps possible.

C/ - Matériel.

a - Région du Sine.

a1 - Enquête village de Sob - O.R.A.N.A. Dakar.

Menée au cours de l'année 1968 dans le village de Sob (Janvier-Février et Septembre-Octobre), elle intéresse 119 enfants en âge préscolaire et scolaire vus au premier passage, dont 39 ont été revus en septembre 1968.

Le tableau I nous indique la répartition des enfants par âge en janvier-février et septembre-octobre 1968.

.../...

TABLEAU 1

Période de l'année	âge en année	Nombre des cas	Période de l'année	âge en année	Nombre des cas
Janvier - Février	1	10	Septembre - Octobre	1	5
	2	10		2	3
	3	9		3	8
	4	15		4	2
	5	10		5	56
	6 - 8	45		6 - 8	10
	9 et +	20		9 et +	5
	TOTAL	119		TOTAL	39

a2 - Enquête Niakhar 70.

couvre 11 villages représentatifs de l'arrondissement de Niakhar. L'analyse factorielle des 65 villages de la zône portant sur 29 variables a permis le classement des villages selon trois facteurs :

- l'adhésion au progrès technique ;
- l'ouverture sur le monde extérieur ;
- l'instabilité qui se traduit par la proportion d'émigration masculine, un taux élevé de décès. La stratification des villages a été faite selon un schéma en arbre : dans chaque strate, en bout de chaîne, on tirait un village au hasard.

L'enquête intéresse aussi bien les enfants que les adultes et le tableauII indique le nombre des sujets par tranche d'âge.

.../...

TABLEAU II

Tranches d'âge Enfants	Nombre des cas	Tranches d'âge Adultes		Nombre des cas	
0 - 5 mois	8	15 - 19 ans	Hommes	15	
			Femmes	13	
6 - 11 mois	4	20 - 39 ans	Hommes	30	
12 - 23 mois	11		Femmes	60	
2 - 4 ans	42	+ 40 ans	Hommes	57	
5 - 9 ans	80		Femmes	58	
10 - 14 ans	78				
Total	223	Total	Hommes	102	233
			femmes	131	

Soit au total 223 enfants âgés de 0 - 14 et 233 adultes dont 102 hommes et 131 femmes.

a3 - Niakhar 71.

5 villages de l'arrondissement de Niakhar sont concernés. Il s'agit des villages de M'Bane, N'Didor, Niakhar B - Langhème Lambanème.

Le choix de ces villages n'est pas un pur hasard, mais nos jours de sortie ont coincidé au moment où les équipes mobiles de S.L.A.P. y étaient de passage ; ceci nous a d'abord rendu la tâche facile non seulement pour réunir la population, mais aussi pour effectuer les prélèvements ; et puis nous a permis de comparer nos résultats aux taux d'infestation palustre retrouvés par le S.L.A.P.

... Seule la population infantile (310 enfants) est intéressée. Le nombre des sujets par tranche d'âge et par village étant ainsi comme suit :

TABLEAU III

Age	Niakhar B	M'Bane	N'Didor	Langhème Landenème	Total
0 - 5 mois		8	3	4	15
6 - 11 mois		10	9	15	34
12 - 23 mois		21	16	14	51
2 - 4 ans	3	32	36	36	107
5 à 9 ans	19	33	34	6	92
10 à 14 ans	11				11
Total	33	104	98	75	310

TABLEAU III

Age	Niakhar B	M'Bane	N'Didor	Langhème Landenème	Total
0 - 5 mois		8	3	4	15
6 - 11 mois		10	9	15	34
12 - 23 mois		21	16	14	51
2 - 4 ans	3	32	36	36	107
5 à 9 ans	19	33	34	6	92
10 à 14 ans	11				11
Total	33	104	98	75	310

b) - Région Moyenne du Fleuve.

Villages de N'Dioume et N'Diayème. On a testé à la fois des enfants et des adultes soit 10 sujets. La répartition de l'échantillon par village et par groupe d'âge s'établit ainsi : (Tableau IV).

TABLEAU IV

Age	N'Diayème	N'Dioume	Total
0 - 6 mois	4		4
11 - 23 mois	2		2
2 - 4 ans	7		7
5 - 9 ans	18	14	32
10 - 14 ans	18	10	28
Adultes	28	-	28
Total	77	24	101

.../...

c) - Zone ouoloff.

C1 - Région des Niayes - Village de Diakh Sao.

Seuls les enfants âgés de 10 et 14 ans et des adultes sont concernés (soit au total 29 sujets) et la distribution par sexe et par âge est donnée par le tableau V.

TABLEAU V

Tranches d'âge	Hommes	Femmes	Total
10 - 14 ans	5	4	9
15 - 19 ans	2	1	3
20 - 39 ans	3	3	6
40 - 59 ans	4	4	8
6o ans	2	1	3
Total	16	13	29

c2 - Village de M'Baback et villages satellites.

Le matériel d'étude est constitué par 182 enfants âgés de 0 à 5 ans répartis par tranches d'âge de la manière suivante :

TABLEAU VI

tranches d'âge	Nombre des cas
moins de 1 an	45
11 à 23 mois	43
2 à 3 ans	62
3 à 4 ans	27
4 à 5 ans	5
Total	182

d) - Communauté urbaine.

d1 - Migrants sérères 70.

Enquête réalisée par l'Equipe Multidisciplinaire du C. H. U. de Dakar, intéresse la population sérère habitant les quartiers surpeuplés de Dakar et sa banlieue (Médina - Grand-Dakar - Pikine etc...).

On a testé au total 126 enfants de 6 mois à 14 ans et 220 adultes dont 125 et 95 femmes. Le tableau VII indique la répartition par âge avec distinction de sexe au niveau de la population adulte.

TABLEAU VII

Tranches d'âge Enfants	Nombre des cas	Tranches d'âge adultes		Nombre des cas
6 - 11 mois	7	15 - 19 ans	Hommes	21
12 - 23 mois	15		Femmes	36
2 - 4 ans	36	20 - 39 ans	Hommes	85
5 - 9 ans	29		Femmes	45
10 - 14 ans	39	40 ans et +	Hommes	19
			Femmes	14
Total	126	Total		220

d2 - Femmes enceintes - O.R.A.N.A.

Il s'agit d'une enquête épidémiologique sur les anémies de la grossesse à Dakar et sa banlieue. Elle s'est déroulée du mois de février au mois de juin 1971 dans neuf dispensaires du Cap-Vert et a porté sur 1348 femmes enceintes choisies au hasard dont on a mesuré le taux d'hémoglobine, d'hématocrite et la numération rouge ; et sur un tiers d'entre elles, également prises au hasard, on a déterminé les protides totaux, le fer sérique, les folates sériques et la capacité de saturation de la sidérophiline.

D/ - Méthodes.

1 - Prélèvement.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide des tudes capillaires héparinés pour microhématomètre, après piqûre de la pulpe du majeur, ou au niveau du talon (selon l'âge de l'enfant) à l'aide d'un vaccino-style. Le tube capillaire mis au contact de la goutte de sang, celui-ci monte par capillarité. Le tube rempli, on ferme l'orifice supérieur avec l'index et l'autre bout du microtube avec du cristoseal dans lequel on enfonce le tube. On maintient les tubes verticalement, dans des boîtes, enveloppés de coton, ceci permettant de les garder dans un milieu plus ou moins isotherme jusqu'au laboratoire ; on arrive à avoir ainsi une bonne sédimentation des éléments rouges avant même la centrifugation.

Cette méthode nous paraît très commode car elle est acceptée par les communautés. Notons que deux tubes ont été utilisés pour chaque individu.

2 - Hématocrite.

Après centrifugation des microtubes :

- soit à 12 000 tours/mn pendant cinq minutes (pour toutes les enquêtes réalisées par la Faculté),
- soit à 11 000 tours/mn pendant trois minutes (pour les enquêtes de l'O.R.A.N.A.).

La lecture des hématocrites s'effectue à l'aide d'un abaque.

3 - Hémoglobine.

Le dosage de l'hémoglobine a été réalisé :

- Pour les enquêtes de la Faculté

par spectrophotomètrie : après préparation de la gamme étalon, on dilue 0,020 ml de sang dans 5 ml de solution de Drabkin. La densité optique des tubes étalon et des tubes dosage est mesurée au photocolorimètre sur une longueur d'onde de 540 millimicrons.

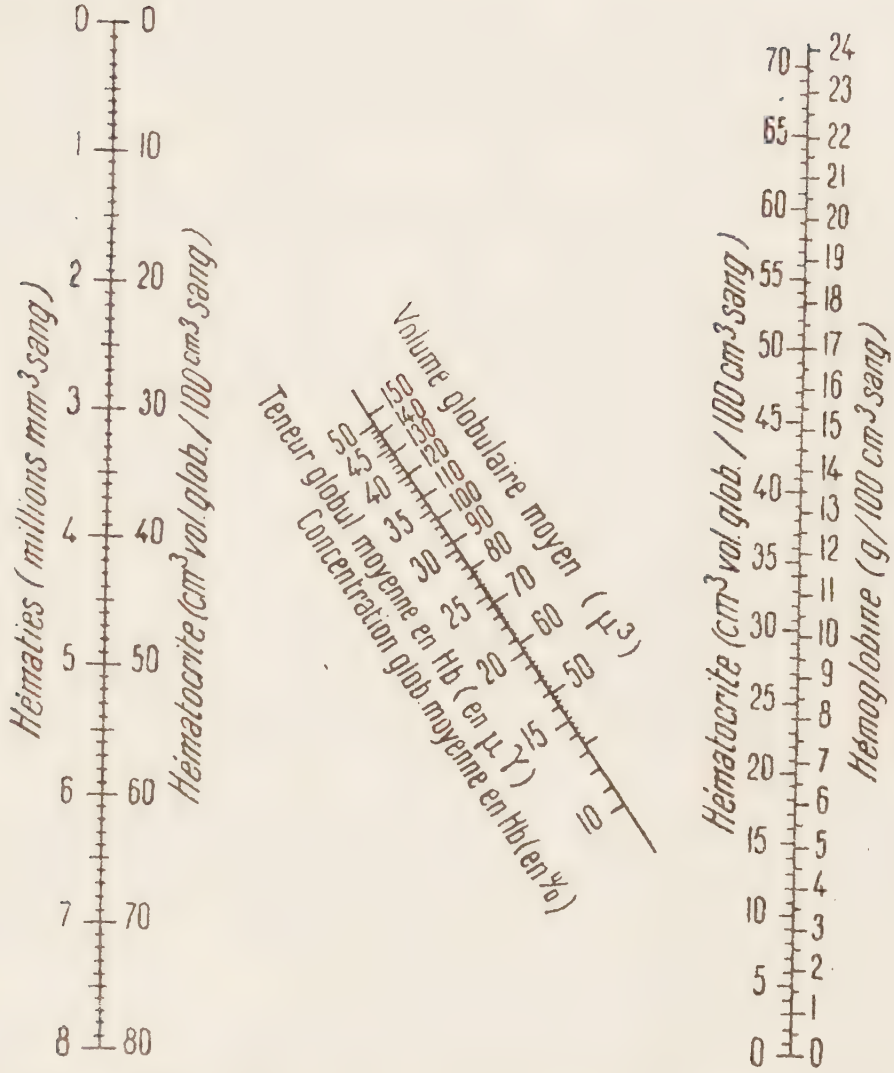


FIG. 35. — *Abaque construit par* C. E. GORDON, *d'après* CONSOLAZIO, JOHNSON et MAREK, *utilisant les équations de Wintrobe.* (Reproduit de « *Metabolic Methods* » avec l'obligeante autorisation des auteurs et de Mosby Company, éditeur.)

Pour obtenir :

— *le volume globulaire moyen :* placer une règle sur l'hématocrite (échelle de droite) et la numération des hématies (échelle de gauche); lire sur l'échelle médiane;

— *la teneur globulaire moyenne en hémoglobine :* placer la règle sur l'hémoglobine (échelle de droite) et la numération des hématies (échelle de gauche); lire sur l'échelle médiane;

— *la concentration globulaire moyenne en hémoglobine :* placer la règle sur l'hémoglobine (échelle de droite) et l'hématocrite (échelle de gauche); lire sur l'échelle médiane.

Les résultats obtenus en densité optique sont convertis ensuite en grammes par 100 ml de sang grâce à une courbe établie auparavant (densité optique en fonction du taux d'hémoglobine en gr/100 ml de sang).

- Pour les enquêtes de l'O.R.A.N.A.

L'hémoglobine a été dosée par la méthode de la cyanméthemoglobine pour ce qui concerne l'enquête épidémiologique sur les femmes enceintes - alors que l'enquête du village de Sob utilise la photométrie de l'oxyhémoglobine.

A partir de ces données (hématocrite et taux d'hémoglobine) on calcule ; soit la concentration globulaire moyenne en hémoglobine (CGMH), soit la teneur globulaire moyenne en hémoglobine (TGMH) à l'aide de l'abaque de C.E. GORDON en utilisant les équations de WINTROBE. Cet abaque est formé de 3 échelles : deux parallèles, entre lesquelles existe une échelle oblique.

A l'échelle de droite on a d'un côté : le pourcentage d'hémoglobine (g/100 ml de sang) (0 à 24) ; de l'autre : le pourcentage d'hématocrite (0 à 70).

A l'échelle de gauche : on a :
- d'une part : taux d'hématocrite en % de 0 à 80
- d'autre part le compte des hématies (million/mm3 de sang) de 0 à 8.

L'échelle oblique indique :
- d'un côté le V.G.M.(en u3) de 50 à 150 en micron cube
- de l'autre la TGMH en (mμ)ou la CGMH (en %) de 10 - 50.

Pour obtenir la concentration globulaire moyenne en hémoglobine : on place la règle sur le chiffre correspondant à l'hémoglobine (l'échelle de droite) et sur celui de l'hématocrite (échelle de gauche) puis on lit le chiffre correspondant à

l'intersection échelle médiane et règle.

Dans nos résultats seule la CGMH a été utilisée.

E/ - Résultats des enquêtes.

Le degré d'anémie au sein des différentes populations sera estimé sur la valeur de l'hématocrite, du % d'hémoglobine, de la C.G.M.H.

Les résultats obtenus sont donnés d'abord d'après la valeur moyenne de ces différents paramètres et par tranches d'âge, puis d'après la distribution des valeurs d'hématocrite par tranches d'âge également. Cette dernière méthode nous permet de calculer la fréquence de l'anémie et d'évaluer son intensité selon qu'elle est :

- légère : hématocrite compris entre 40 et 30
- moyenne : hématocrite compris entre 30 et 20
- ou grave : hématocrite en dessous de 20.

Signalons en premier lieu qu'il n'existe pas de différence raciale en ce qui concerne les constantes hématologiques ; et les basses valeurs souvent retrouvées au cours des enquêtes, doivent être considérées comme des déviations de la normale dont les causes ont besoin d'être déterminées à chaque instant.

Dans cette étude les valeurs prises comme pathologiques ont été :

- pour le taux d'hématocrite ; toute valeur inférieure à 40 %
- alors que pour le taux d'hémoglobine : celles situées en dessous de 11 gr/100 ml de sang et 33 % pour la concentration globulaire moyenne en hémoglobine.

a - Région du Sine.

a1 - Village de Sob. O.R.A.N.A.

§ - Janvier-Février 1968.

1 - Valeur moyenne des Constantes hématologiques par tranches d'âge.

TABLEAU VIII

Age	Ht
1 an	30,1
2 - 4 ans	32,6
5 - 9 ans	36,8
+ 9 ans	37

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite selon l'âge.

TABLEAU IX

Age	Nbre	50	40	30	20	Ht < 40
1 - 4 ans	44	2	33	8	1	42
5 - 9 ans	61	13	46	2	0	48
+ 9 ans	14	4	9	1	0	10
Total	119	19	88	11	1	100

On observe une diminution importante des globules rouges jusqu'à l'âge de 4 ans, exprimée par des valeurs anormalement basses des taux d'hématocrite :

- 30,1 % à 1 an,
- 32,6 % entre 2 - 4 ans.

Pour les autres âges, la baisse de la moyenne du taux de l'hématocrite est moins marquée ; et les taux sont à la limite supérieure des normes pathologiques.

La distribution d'hématocrite en fonction des taux donne les résultats suivants :

- 100 sujets sur 119 ont un hématocrite inférieur à 40 %, soit 84 % d'anémies.

Si l'on considère par tranches d'âge on observe :

. entre 1 - 4 ans : 95 % d'anémies (42/44) dont 20 % (9/44) présentent une anémie moyenne ou grave (hématocrite en dessous de 30 %) ;
. entre 5 - 9 ans : 80 % d'anémies (48/61) parmi lesquels on rencontre 3,2 % avec hématocrite inférieur à 30 % ;
. à 9 ans et plus : 66 % d'anémie (10/14) et seulement dans 7,1 % des cas on trouve une anémie moyenne.

§ - Septembre - Octobre 1968.

1 - Valeur moyenne des constantes hématologiques.

TABLEAU X

Age	Nbre	Ht	Hb	C.G.M.
1 - 4 ans	18	31,2	9,9	32,2
5 - 9 ans	18	34	11,4	34
+ 9 ans	3	31,6	9,3	30

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XI

Age	Nbre	40	30	20		Ht <40
1 - 4 ans	18	0	16	1	1	18
5 - 9 ans	18	1	15	2	0	17
+ 9 ans	3	1	2	1	0	3
Total	39	1	33	4	1	38

On constate une perte importante des globules rouges à tous les âges, la valeur moyenne des taux d'hématocrite étant :

31,2 % entre 1 - 4 ans
34 % entre 5 - 9 ans
31,6 % à plus de 9 ans.

Cette diminution du volume globulaire s'accompagne d'une baisse des contantes hémoglobiliniques ; et si l'on tient compte du taux de 11 gr/100 ml d'hémoglobine de sang pris comme limite inférieure de la normale, on note une diminutibn du % d'hémoglobine de :

- de 1,1 gr/100 ml entre 1 - 4 ans
- 1,7 gr/100 ml à 9 ans et plus

alors qu'au niveau de la CGMH on observe une chute de :

- 0,8 % entre 1 - 4 ans
- et 3 % à 9 ans et plus.

Et, d'après la distribution des valeurs d'hématocrite, nous pouvons faire les remarques suivantes :

- Seul un sujet sur 39 a une valeur d'hématocrite supérieure à 40 %, donc 97,4 % des sujets présentent une anémie.
- Entre 1 - 4 ans, 100 % d'anémies dont 11 % d'anémies moyennes et graves.
- Entre 5 - 9 ans, 94 % d'anémies avec le même pourcentage d'anémies moyennes ou graves que précédemment.
- Et à 9 ans et plus, 100 % d'anémies, bien que le nombre de prélèvement soit peu élevé

La grande proportion d'anémie retrouvée ici en analysant la distribution confirme la baisse des globules rouges et de l'hémoglobine retrouvée au niveau des valeurs moyennes des dites constantes hématologiques.

a2 - Niakhar 1970.

Enfants.

1 - Valeur moyenne d'hématocrite par âge.

TABLEAU XII

Age	Ht
0 - 5 mois	36
6 - 11 mois	36,2
12 - 23 mois	31
2 - 4 ans	30,9
5 - 9 ans	32,6
+ 9 ans	36

Le déficit en globules rouges est toujours marqué de un à 9 ans.

2 - Distribution des valeurs d'hématocrite.

TABLEAU XIII

Age	Nbre	40	30	20		Ht <40
0 - 5 mois	8	2	6			6
6 - 11 mois	4	1	3			3
12 - 23 mois	11	1	7	3		10
2 - 4 ans	42	1	20	21		41
5 - 9 ans	80	6	53	20	1	74
+ 9 ans	78	18	53	7		60
Total	223	92	142	51	1	194

Si dans les groupes d'âge :

- de 0 - 5 mois et de 6 - 11 mois on n'observe que des anémies légères dans une proportion de 75 % des cas, à partir de 12 mois on rencontre déjà des anémies d'intensité moyenne ; ainsi :
- entre 12 - 23 mois on observe 90,9 % d'anémies dont 27,3 % sont une anémie moyenne.
- Entre 2 - 4 ans on a : 97,7 % d'anémies dont 50 % sont de degré moyen.
- Entre 5 - 9 ans : la proportion d'anémies se maintient à 95 % avec 26,5 % d'anémies moyenne et grave.
- A plus de 9 ans : on retrouve presque le même pourcentage d'anémies (76,9 %) que pour les 2 premiers groupes d'âge, avec 8,9 % d'anémie moyenne.

: Adultes.

./ - Hommes

1 - Valeur moyenne d'hématocrite par tranche d'âge.

TABLEAU XIV

Age	Nbre	Ht
15 - 19 ans	15	38,7
20 - 39 ans	30	44,1
40 ans et +	57	41,6

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XV

Age	Nbre	40	30	20
15 - 19 ans	15	8	6	1
20 - 39 ans	30	25	4	1
40 ans et +	57	45	11	1
Total	102	78	21	3

La diminution de la valeur de l'hématocrite se localise essentiellement entre 15 - 19 ans et seuls 24 sujets sur un total de 102 présentent une anémie soit 23,5 % ;

et par tranche d'âge les résultats sont suivants :

- entre 15 - 19 ans : 46,6 % d'anémies dont 6,6 % d'anémie moyenne
- entre 20 - 39 ans : 16,6 % d'anémies dont 3,3 % d'anémie moyenne
- 4o ans et plus : 21,0 % d'anémies dont 1,7 % d'anémie moyenne.

./ - Femmes.

1 - Valeurs moyennes d'hématocrite par tranche d'âge.

TABLEAU XVI

Age	Nbre	Ht
15 - 19 ans	13	32,7
20 - 39 ans	60	36,6
40 ans et +	58	36,6

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XVII

Age	Nbre	40	30	20	10	Ht<40
15 - 19 ans	13	2	7	3	1	11
20 - 39 ans	60	16	38	6		44
40 ans et +	58	16	37	5		42

La valeur moyenne de l'hématocrite est anormalement basse pour la tranche d'âge de 15 - 19 ans (32,7 %) et même pour les autres tranches d'âge, elle avoisine la limite inférieure de la noramle :

- 36,6 % entre 20 - 39 ans
- 36,3 % à 40 ans et plus.

Cependant la proportion d'anémie est élevée par rapport aux pourcentages observés chez les hommes. Ainsi ;

- entre 15 - 19 ans : 84 % (11 cas/13 dont 30 % ont un hématocrite inférieur à 30 %).
- entre 20 - 39 ans : 73 % (44 cas/60) dont 10 % présentent une anémie moyenne.
- à 40 ans et plus : 72 % (42cas/58) dont 8,6 % ont une anémie moyenne.

a3 - Niakhar 71.

- Village de M'Bane : zone nord de l'arrondissement de Niakhar, secco de Sagne (code 2 - 06) d'une population de 417 individus dont 118 hommes et 229 femmes.

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques.

TABLEAU XVIII

Age	Ht	Hb	CGMH
0 - 5 mois	30	8,1	27,7
6 - 11 mois	32,8	7,45	22,8
12 - 23 mois	33,4	8,1	25
2 - 4 ans	34,9	8,7	26
5 - 9 ans	37,7	8,7	26

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

Tableau XIX

Age	Nbre	40	30	20		Ht<40
0 - 5 mois	8	0	5	3	0	8
6 - 11 mois	10	0	7	3	0	10
12 - 23 mois	4	3	13	5	0	18
2 - 4 ans	32	9	18	4	1	23
5 - 9 ans	33	13	17	3	0	20
Total	104	25	60	18	1	79

On constate un déficit important en globules rouges et en hémoglobine à tous les âges.

On note :

- pour le taux d'hémoglobine : une diminution de
  2,9 gr/100 entre 0 - 5 mois
  3,55 gr/100 ml entre 6 - 11 mois
  2,9 gr/100 ml entre 12 - 23 mois
  2,3 gr/100 ml entre 2 - 4 ans
  2,3 gr/100 ml entre 5 et 9 ans

- alors que pour la CGMH la diminution est de :
  5,3 % pour la tranche d'âge de 0 - 5 mois
  10,2 % " " de 6 - 11 mois
  8 % " " de 12- 23 mois
  7 % " " de 2 - 4 ans
  7 % " " de 5 - 9 ans.

Quant à la distribution des différentes valeurs d'hématocrite par tranches d'âge on constate :

- 100 % d'anémies entre 0-5 mois dont 37,5 % ont un hématocrite inférieur à 30 %.
- 100 % d'anémies entre 6-11 mois dont 30 % d'anémies moyennes.
- Ensuite on observe une diminution du pourcentage à partir de l'âge de un an quoique encore élevé :
  . 85,5 % entre 12-23 mois dont 23 % d'anémies moyenne et grave,
  . 70,1 % entre 2 - 4 ans dont 15,6 % ont un hématocrite inférieur à 30 %.
  . Enfin entre 5 - 9 ans, 60 % d'anémies dont 9 % sont moyennes.

Village de N'Didor.

Situé au Nord-Est de l'arrondissement de Niakhar (code 3 - 08) avec une population de 410 hommes et 411 femmes en 70 unités résidentielles.

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques.

TABLEAU XX

Age	Ht	Hb	CGMH
0 - 5 mois	32,6	7,26	23
6 - 11 mois	21,8	5,2	25
12 - 23 mois	24,3	6,6	28
2 - 4 ans	27,7	7,3	28
5 - 9 ans	31	9,1	30

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXI

Age	Nbre	40	30	20	10	Ht<40
0 - 5 mois	3	0	1	1	1	3
6 - 11 mois	9	0	0	7	2	9
12 - 23 mois	16	0	2	11	3	16
2 - 4 ans	36	0	15	19	2	36
5 - 9 ans	34	0	25	9	0	34
Total	98	0	43	47	8	98

On observe également un déficit important en globules rouges et en hémoglobine pour tous les groupes d'âge ; les valeurs moyennes sont anormalement basses et les différences par tranches d'âge peuvent être résumées dans le tableau XXII.

• Différence.

TABLEAU XXII

Age	Ht %	Hb gr/l	CGMH %
0 - 5 mois	- 7,4	- 3,74	- 10
6 - 11 mois	- 18,2	- 5,8	- 8
12 - 23 mois	- 15,7	- 4,4	- 6
2 - 4 ans	- 12,3	- 3,7	- 6
5 - 9 ans	- 9	- 2,9	- 4

Dans 100 % des cas, l'hématocrite est inférieur à 40 % et le pourcentage des anémies moyennes et graves est élevé (56,1 %).

La distribution par tranches d'âge est la suivante :

- 0-5 mois : 66,6 % d'anémies dont l'hématocrite se trouve en dessous de 30 % ;
- 6-11 mois : 100 %
- 12-23 mois : 87 %
- 2 - 4 ans : 58 %
- 5 - 9 ans : 26 %.

On note donc une baisse de la gravité des anémies au fur et à mesure que l'âge augmente.

- Villages de Langhème-Landenème : 18-11-7 1.

Ces deux villages ont été réunis, la chimioprophylaxie y ayant été réalisée à 100 %.

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques.

TABLEAU XXIII

Age	Ht	Hb	CGMH
0 - 5 mois	36	10	29
6 - 11 mois	34,7	8,4	25
12 - 23 mois	34,9	9,1	27
2 - 4 ans	37,6	9,5	26
5 - 9 ans	35	9,8	29

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXIV

Age	Nbre	40	30	20		Ht<40
0 - 5 mois	4	1	2	1	0	3
6 - 11 mois	15	4	9	1	1	11
12 - 23 mois	14	2	11	1	0	12
2 - 4 ans	36	13	23	0	0	23
5 - 9 ans	6	1	4	1	0	5
Total	75	21	49	4	1	54

Les tranches d'âge de 6 - 11 mois et de 12 - 23 mois sont particulièrement atteintes : déficit aussi bien des globules rouges que de l'hémoglobine.

Par ailleurs :

- entre 0-5 mois on observe 3 anémies sur 4 sujets soit 75 % dont une seule, soit 25 %, présente une anémie moyenne.

- et entre 6 - 11 mois : le pourcentage d'anémie est de 73,3 % dont 13,3 % ont un hématocrite inférieur à 30 %.

Pour le reste des groupes d'âge les proportions ont les suivantes :

- entre 12 - 23 mois : 85,5 % d'anémies dont 7,1 % d'anémies moyennes.
- 2 - 4 ans : 63,8 % d'anémies légères uniquement.
- 5 - 9 ans : 83,3 % d'anémies dont 16,6 % d'anémies moyennes.

- Village de Niakhar B

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques.

TABLEAU XXV

Age	Ht	Hb	CGMH
2 - 4 ans	30	9,3	32
5 - 9 ans	32,2	9,78	32
10 - 14 ans	31,1	9,16	32

2 - Distribution des valeurs des hématocrites.

TABLEAU XXVI

		40	30	20	10
2 - 4 ans	3	-	2	1	-
5 - 9 ans	19	-	15	4	-
10 - 14 ans	11	-	7	4	-

On observe une baisse de la valeur moyenne d'hématocrite à tous les âges, ainsi que celle du taux d'hémoglobine, cependant il n'existe plus la tendance à l'hypochromie (CGMH < 29).

Par ailleurs, tous les sujets paraissent être anémiés. Mais la proportion des anémies légères est plus grande par rapport aux anémies moyennes dont les pourcentages sont les suivants :

- 33,3 % d'anémies moyennes entre 2 - 4 ans.
- 21,0 % d'anémies moyennes entre 5 - 9 ans.
- 36,3 % d'anémies moyennes entre 10 - 14 ans.

b - Région du Fleuve.

. Enfants.

:/ - Village de N'Dioume.

TABLEAU XXVII

Age	Nbre	Ht	Hb	CGMH
0-6 mois	4	34,7	12,6	37
11-23 mois	2	29,5	8,5	31
2-4 ans				
2-4 ans	7	32,1	10,8	34
5-9 ans	18	35,5	11,9	34
10-14 ans	18	36,6	12,3	34

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques par tranches d'âge.

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXVIII

Age	Nbre	40	30	20	10
0 - 6 mois	4	2	1	1	0
11 - 23 mois	2	0	1	1	0
2 - 4 ans	7	0	5	1	1
5 - 9 ans	18	3	15	0	0
10 - 14 ans	18	5	13	0	0

Les valeurs anormalement basses du taux d'hématocrite s'observent entre 11 mois et 9 ans :

29,5 % entre 11 - 23 mois
32,1 % entre 2 - 4 ans
35,5 % entre 5 - 9 ans.

Cependant seule la tranche d'âge de 11 - 23 mois présente parallèlement un déficit en hémoglobine.

Les pourcentages d'anémies par tranches d'âge s'établit ainsi :

- 11 mois 4 - ans : 100 % d'anémies dont 33,3 % ont leur hématocrite inférieur à 30 % ;
- et entre 5 - 9 ans et 10 - 14 ans il n'existe plus que des anémies légères 83,3 % et 72,3 %.

./ - Village de N'Diayème.

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques.

TABLEAU XXIX

Age	Nbre	Ht	Hb	CGMH
5 - 9 ans	14	35,5	10,69	32
10 ans	10	34,3	10,6	32

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXX

Age	Nbre	40	30	
5 - 9 ans	14	1	13	0
10 ans	10	1	9	0
Total	24	2	22	0

On remarque le même phénomène qu'au niveau du village de N'Dioume : l'existence d'un certain état d'anémie au sein de la population considérée. Le déficit intéresse surtout les globules rouges avec 35,5 % des valeurs d'hématocrite entre 5 - 9 ans et 34,5 % à 10 ans.

Par ailleurs il n'existe que d'anémies légères dans les proportions suivantes : 92,8 % entre 5 - 9 ans
90 % à 10 ans.

. Adultes.

La population des adultes concerne seulement le village de N'Dioume (au total 28 sujets dont 26 femmes et 2 hommes).

1 - Valeurs moyennes des constantes hématologiques.

TABLEAU XXXI

Sexe	Age (an)	Nb	Ht	Hb
Femmes	15 - 19	5	41,7	12,9
	20 - 39	14	33,4	10,46
	40 ans et +	7	36,8	12
Hommes	15 et 18 ans	2		

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXXII

Sexe	Age	Nbre	Hématocrite 40	30	20	10	Ht<40
Femmes	15 - 19 ans	5	4	0	0	0	1	1
	20 - 39 ans	14	2	9	3	0	0	12
	+ 40 ans	7	4	2	1	0	0	3
Hommes	15 et 18 ans	2	0	2	0	0	0	2
	Total	28	10	13	4	0	1	18

Chez les femmes, le plus grand pourcentage d'anémies s'observent entre 20 - 39 ans, à l'âge de procréation : on observe 64,2 % d'anémies légères et 21 % d'anémies moyennes (Ht entre 30 et 20).

c) - Zone ouoloff.

cl - Village de DIAKO - Sao - Région des Niayes.

1 - Valeurs moyennes des constantes.

TABLEAU XXXIV

Age	Nbre	Ht	Hb
10 - 14 ans	9	36,3	10,7
15 - 19 ans	3	37	11,6
20 - 39 ans	6	39	12,1
40 - 50 ans	7	40,8	13,3
60 ans	3	38,8	12,1

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXXIV

Age	Nbre	Hématocrite 40	30	20	10	Ht<40
10 - 14 ans	9	2	7			0
15 - 19 ans	3	0	3			0
20 - 39 ans	6	3	3			0
40 - 59 ans	8	4	3		1	1
60 ans	3	1	2			0
Total	39	13	18		1	1

Pour toutes les tranches d'âge il n'existe que des anémies légères sauf dans le groupe de 40 - 59 ans où une valeur d'hématocrite se situe en-dessous de 20 %.

On a ainsi : 77,7 % d'anémies légère entre 10 - 14 ans
100 % entre 15 - 19 ans
50 % entre 20 - 39 ans
37,50 % entre 40 - 59 ans.

C2 - Baback et villages satellites.

Zone Sud de la région de Thiès.

1 - Valeurs moyennes des constantes.

TABLEAU XXXV

Age	Nbre	Ht	Hb	CGMH
0 - 5 mois	14	35,4	9,85	28
6 - 11 mois	31	34,3	9,34	
12 - 23 mois	43	32,6	8,69	28
2 - 3 ans	62	34	8,6	26
3 - 4 ans	27	34,7	9,45	28
4 - 5 ans	5	35,4	9	26

2 - Distribution des valeurs de l'hématocrite.

TABLEAU XXXVI

Age	Nbre	40	30	20	Ht < 40
0 - 5 mois	14	3	10	1	11
6 - 11 mois	31	4	23	4	27
12 - 23 mois	43	2	29	12	41
2 - 3 ans	62	8	46	8	54
3 - 4 ans	27	4	20	3	23
4 - 5 ans	5	1	3	1	4
Total	182	22	131	29	160

On note une chute aussi bien des valeurs moyennes d'hématocrite que celles de l'hémoglobine : donc perte à la fois des hématies et de l'hémoglobine au niveau de tous les groupes d'âge.

86,70 % des sujets sont anémies et la répartition par groupe d'âge est la suivante :

0 - 5 mois	: 78,5 %	d'anémies	dont	7,1 % ont
6 - 11 mois	: 87,0 %	"	"	12,9 %
12 - 23 mois	: 95,3 %	"	"	27,9 %
2 - 3 mois	: 87,0 %	"	"	12,9 %
3 - 4 ans	: 85,1 %	"	"	11,1 %
4 - 5 ans	: 80,0 %	"	"	20 %

d - Communauté urbaine.

d1 - Migrants sérères 1970.

./ - Enfants.

1 - Valeur moyenne de l'hématocrite selon l'âge.

TABLEAU XXXVII

Age	Nbre	Ht
6 - 11 mois	7	34,8
12 - 23 mois	15	35,6
2 - 4 ans	36	33,7
5 - 9 ans	29	36,6
10 - 14 ans	39	37,6

2 - Distribution des valeurs d'hématocrite.

TABLEAU XXXVIII

Age	Nbre	Hématocrite 40	30	20	10	Ht <40
6 - 11 mois	7	1	6			6
12 - 23 mois	15	3	12			12
2 - 4 ans	36	5	25	5	1	31
5 - 9 ans	29	9	17	3	-	20
+ 9 ans	39	16	20	2	1	23
Total	126	34	80	10	2	102

La baisse de la valeur moyenne de l'hématocrite est surtout importante entre 2 et 9 ans et l'on observe des hématocrite à

33,7 % entre 2 - 4 ans,

36,6 % entre 5 - 9 ans.

La distribution des valeurs de l'hématocrite nous permet d'envisager la fréquence de l'anémie selon l'âge comme ci-dessous indiqué :

TABLEAU XXXIX

Age	Nbre	Ht <40 Nbre	Ht <40 %	Ht <30 Nbre	Ht <30 %
6 - 11 mois	7	6	85,7	0	0
12 - 23 mois	15	12	80	0	0
2 - 4 ans	36	31	86,1	6	16,6
5 - 9 ans	29	20	68,9	3	10,3
+ 9 ans	39	23	59,9	3	7,69

2 - On a donc :

entre 6 - 11 mois : 85,7 % d'anémies
de 12 - 23 mois : 80 % d'anémies
de 2 - 4 ans : 86,1 % d'anémies dont 16,6 % avec Ht 30 %
de 5 - 9 ans : 68,9 % " " 10,3 % " " "
+ 9 ans : 59,9 % " " 7,69 %." " "

./ - Adultes.

1 - Valeurs moyennes d'hématocrite selon l'âge.

TABLEAU XXXX

Age	Nbre	Ht
15 - 19 ans	21	44
20 - 39 ans	85	46,6
+ 40 ans	19	46,6

2 - Distribution de l'hématocrite selon l'âge.

TABLEAU XXXXI

Age	Nbre	Hématocrite 40	30	
15 - 19 ans	21	20	1	0
20 - 39 ans	85	85	0	0
+ 40 ans	19	18	1	0

Les valeurs moyennes d'hématocrite pour tous les groupes d'âge sont normales ; en effet on observe respectivement 44 %, 46,6 % et 46,60 % pour les tranches d'âge de 15 - 19 ans ; 20 - 39 ans et 40 ans et plus.

Et même du point de vue fréquence, non seulement on observe uniquement des anémies légères, mais aussi

4,8 % entre 15 - 19 ans
0 % entre 20 - 39 ans
5,3 % à 40 ans et au-delà.

. Femmes.

1 - Valeurs moyennes de l'hématocrite selon l'âge.

TABLEAU XXXXII

Age	Nbre	Ht
15 - 19 ans	36	39,3
20 - 39 ans	45	38,2
40 ans et +	14	38,9

2 - Distribution de l'hématocrite selon l'âge.

TABLEAU XXXXIII

Age	Nbre	Hématocrite		
		40	30	20
15 - 19 ans	36	20	16	
20 - 39 ans	45	26	15	4
+ 40 ans	14	7	7	
Total	95	53	38	4

Ici également le taux moyen d'hématocrite reste élevé pour toutes les tranches d'âge, mais moins nets que chez les hommes.

Cependant on observe encore :

- 44 % d'anémies légères seulement entre 15 - 19 ans ;
- 42 % d'anémies entre 20 - 39 ans dont 8,8 % présentent un hématocrite en-dessous de 30 %.
- Enfin 50 % d'anémies légères seulement à partir de 40 ans.

d2 - Femmes enceintes - O.R.A.N.A.

Résultats d'ensemble.

Les femmes anémiées représentent 22,0 ± 2;2 % de la population étudiée. Parmi elles 5,4 ± 0,6 ont une anémie importante (hémoglobine 9 gr/100 ml).

On observe par ailleurs une baisse très significative des taux d'hématocrite d'un trimestre à l'autre alors que la numération globulaire reste stable au 2ème et 3ème trimestres.

11 - EN GAMBIE

-=-=-=-

Nous avons comme enquête , celle réalisée par le "Médical Research Council Laboratoires, Fajara" (Mc GREGOR et al 1966) et qui couvre quatre villages du "West Kiang district of the Gambia" - et intéresse 473 enfants de moins de cinq ans.

Description de la zône et des lieux d'enquête.

Il s'agit des villages de Keneba, Jali, Manduar et Kantongkunda, villages adjacents Mandingue et musulmans, chacun avec une économie de subsistance principalement basée sur l'agriculture. La période de culture de l'année est divisée en saisons humide et sèche. Les pluies commencent en fin mai ou début juin, atteignent leur point culminant en août et septembre et terminent en octobre ou novembre. Le reste de l'année est sec d'une façon monotone. L'activité de l'agriculture est limitée à la saison des pluies.

Le riz, le mil et le sorgho constituent les principales céréales ; le maïs et le "findo" sont plantés en premier lieu et récoltés en août. L'arachide est le seul produit de commercialisation et la prospérité des quatre villages dépend d'elle. Les méthodes de culture sont primitives. La zone cultivée par chaque fermier est petite et, en conséquence, ainsi est le revenu annuel du paysan. Celui-ci fluctue en rapport avec le prix des arachides et au cours des années 1962 et 1963 variait aux environs de 25 à 35 livres par adulte.

On rencontre des troupeaux de boeufs (N'dama) résistants à la trypanosomiase, mais le lait et la viande sont peu consommés. Des chèvres et des moutons sont nombreux mais contribuent encore peu à la nourriture. Le poisson abonde près des rivières et est largement consommé quand c'est nécessaire, mais la pêche est pratiquée d'une manière destructive. Ainsi à travers les villages de West Kiang le régime végétarien prévaut et s'impose largement.

Les saisons façonnent les maladies contagieuses aussi bien que l'agriculture. Les vecteurs arthropodes prospèrent d'une façon agressive durant les mois humides et sont rares pendant la saison sèche. Ainsi la transmission du paludisme, et présumément de beaucoup de viroses est holo-endémique durant les pluies et diminue presqu'à des taux négligeables à mesure que la saison des pluies avance. Des épidémies de rougeole et de coqueluche peuvent se rencontre d'une façon irrégulière chez les jeunes enfants, accompagnées d'une morbilité et d'une mortalité considérable.

Mac-Gregor, BILLEWICZ et THOMPSON trouvent qu'à Keneba, 43 % des enfants meurent avant 7 ans. Les facteurs étiologiques majeurs par ordre d'importance sont : les maladies infectieuses ; le peu de soins donnés à l'enfant, ceci à cause de l'ignorance ; la superstition et la pauvreté ; et la malnutrition souvent secondaire à la maladie.

La plupart des enfants sont presqu'exclusivement nourris au sein pendant 4 à 6 mois après la naissance. Puis après, des bouillies de céréales sont introduites et sont graduellement renforcées par des sauces de poissons, d'arachides ou de feuilles vertes et par l'addition du riz bouilli.

Le sevrage survient habituellement aux environs de la fin de la 2ème année, à ce moment l'enfant reçoit un régime identique à celui de l'adulte.

Ce milieu ressemble donc presqu'à tout point au milieu sénégalais.

Matériel.

472 enfants, tous âgés de mois de cinq ans, chez lesquels 2 983 taux d'hémoglobine et 2 776 d'hématocrite ont été effectués.

Méthode.

L - Prélèvement.

Le sang capillaire après piqûre du doigt ou du tâlon chez les plus jeunes enfants est collecté dans des tubes capillaires héparinés (Hawksley et Co.).

2 - Hématocrite.

La lecture s'effectue après centrifugation pendant 5' à 11 000 tours par mm dans une centrifugeuse à microhématocrite de Hawksley.

3 - Hémoglobine.

La valeur de l'hémoglobine est déterminée comme suit : 0,02 ml de sang est mélangé dans 4 ml d'une solution de NH 4 OH à 0,04 % et la concentration en hémoglobine est déterminée pendant 2 heures par photométrie.

Résultats

L'étude des valeurs moyennes de l'hématocrite, de l'hémoglobine et celles de la concentration globulaire moyenne en hémaglobine pour tous les villages réunis (voir tableau XXXXIV) montre une chute de façon progressive de ces différentes valeurs jusqu'à l'âge de deux ans, puis on note une remontée. Les auteurs ont comparé ces résultats à ceux rapportés de Londres chez des enfants nourris au sein durant la période de la dépression industrielle (MAC KAY, 1933) ; des enfants des familles exceptionnellement pauvres à Aberdeen presqu'à la même période ((DAVIDSON et al, 1935) ; des Norvégiens (MOE, 1963) et des Américains (BEAL et al, 1962) ; enfants chez lesquels les résultats peuvent être considérés comme optimals ou presque.

Les moyennes des enfants américains et norvégiens indiquent que la chute physiologique de la concentration en hémoglobine peut se limiter aux trois premiers mois de la vie. Cependant les enfants norvégiens recevaient tous du fer en supplément

RESULTATS.

Valeurs moyennes du taux d'hémoglobine, d'hématocrite et de la concentration globulaire moyenne en hémoglobine par âge et tous les villages réunis.

TABLEAU XXXIV

Age en mois	Hémoglobine gr/100ml	Hématocrite (%)	CGMH (%)
- - 1	15,4 (65)	48,8 (59)	31,6
1 - 2	11,6 (185)	37,3 (168)	31,3
3 - 4	10,5 (181)	34,9 (163)	30,2
5 - 6	10,5 (165)	34,3 (155)	29,2
7 - 8	9,9 (157)	33,3 (143)	28,9
9- 10	9,6 (144)	33,6 (124)	28,8
11 - 12	9,2 (135)	32,3 (124)	28,4
13 - 14	9,2 (141)	32,2 (127)	28,6
15 - 20	9,0 (392)	31,7 (373)	28,4
21 - 26	9,0 (376)	31,8 (343)	28,4
27 - 32	9,2 (287)	32,2 (272)	28,4
33 - 38	10,0 (263)	32,6 (253)	29,5
39 - 44	10,1 (261)	34;0 (250)	29,5
45 - 50	10,5 (231)	34,0 (222)	30,7
	2983	2 776	

D'après Mac GREGOR et al (1966).

après l'âge de trois mois (groupe A de MOE) et environ 25 % des enfants américains étudiés par BEAL sont supposés avoir reçu une supplémentation en fer "d'un moment à l'autre soit à dessin soit par hasard". Il est douteux, si le changement brusque des concentrations en hémoglobine dans les données de BEAL est entièrement physiologique, mais on peut admettre que la moyenne est celle d'un groupe d'enfants relativement en bonne santé avec un fond nutritionnel général adéquat.

Les valeurs moyennes obtenues à Londres et à Aberdeen peuvent être prises aussi comme des taux qui sont indésirablement bas pour des enfants vivant en pays tempéré et étaient attribuées à une déficience en fer. Mais, précisément sont meilleures à celles des enfants gambiens. Par ailleurs, ces auteurs comparant les valeurs moyennes d'hémoglobine des enfants gambiens aux taux retrouvés chez d'autres enfants en Afrique Orientale par DRAPER notent qu'il existe une ressemblance entre les deux communautés.

En conclusion.

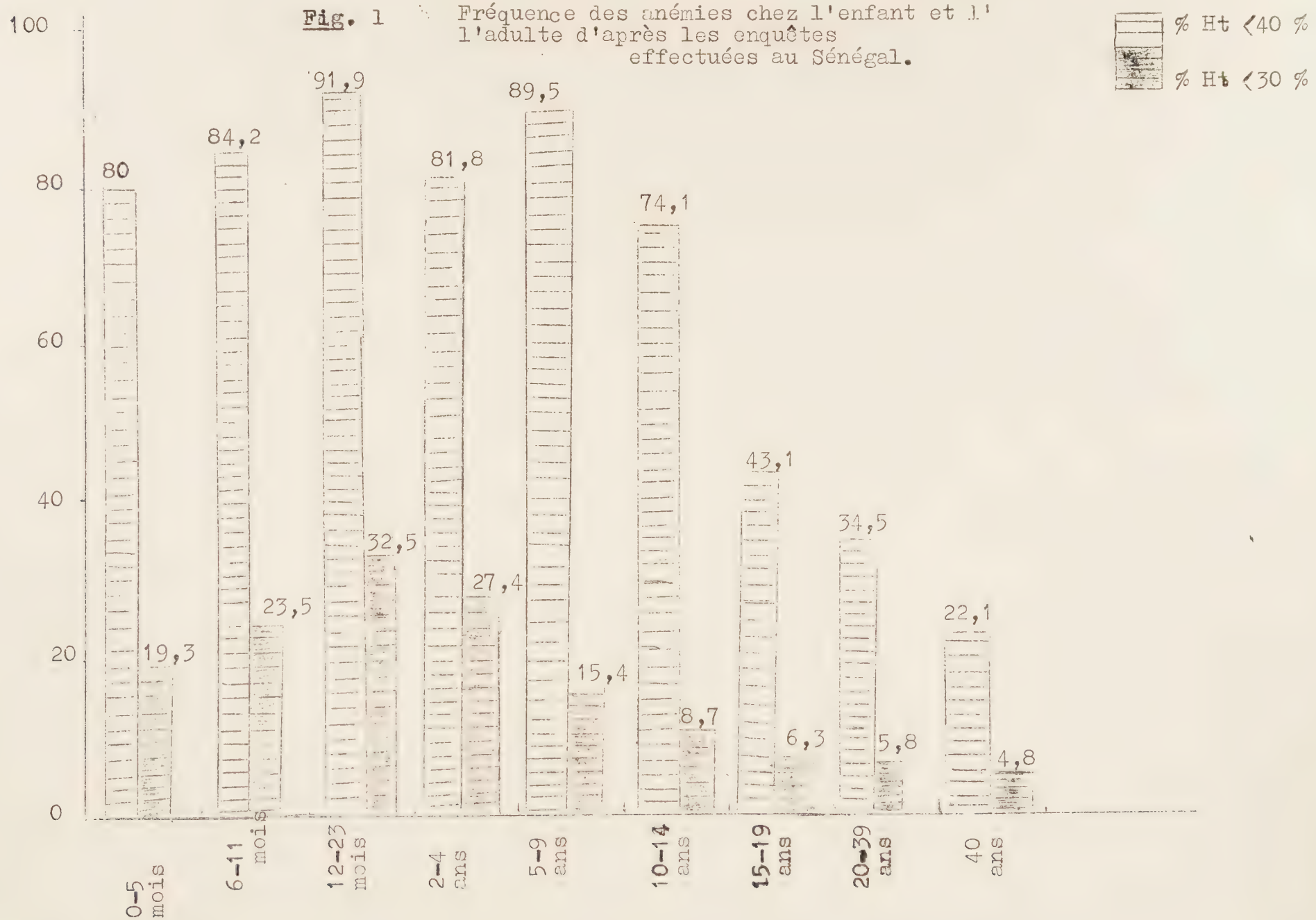
Les résultats de toutes ces enquêtes, tant au Sénégal qu'en Gambie, nous montre l'importance de la prévalence de l'anémie au sein des communautés rurales et urbaines, sans qu'on puisse tenir compte des variations saisonnières ; l'anémie est donc, non seulement fréquente, mais aussi répandue : tous les groupes d'âges sont touchés, aucun ne semble être épargné. En tenant seulement compte de la distribution par groupe d'âge, des sujets anémiques par rapport aux taux d'hématocrite, on constate qu'au Sénégal 83,3 % d'enfants en âges pré-scolaire et scolaire, présentent une anémie, dont 20,7 % sont des anémies moyennes ou et graves ; et, chez les adultes sans tenir compte du sexe, 38,8 % ont un hématocrite inférieur à 40 % dont 5,6 % sont des anémies moyennes et graves.

TABLEAU XXXXV

Tableau récapitulatif montrant la fréquence globale selon la gravité des anémies observées lors des enquêtes au Sénégal (enfants et adultes. ( ) le nombre des cas.

Age	Région du Sine (zone sérère)			Région de Thies (zone ouoloff)			Région du Fleuve (zone Touc.)			Migrants Sérères urbains			TOTAL		
	Nbre Ttl	Ht<40 (%)	Ht<30 (%)	Nbre Ttl	Ht<40 (%)	Ht<30 (%)	Nbre Ttl	Ht<40 (%)	Ht<30 (%)	Nbre Ttl	Ht<40 (%)	Ht<30 (%)	Nbre Ttl	Ht<40 (%)	Ht<30 (%)
0 - 5mois	23	86,9 (20)	27,3 (6)	14	78,5 (11)	7,1 (1)	4	50 (2)	25 (1)				41	80 (33)	19,3 (8)
6-11 mois	38	86,8 (33)	36,8 (14)	31	80,6 (25)	14,9 (14)	-	-	-	7	85,7 (6)	0 (0)	76	84,2 (64)	23,6 (18)
12-23 mois	77	82,2 (71)	41,5 (32)	43	95,3 (41)	27,9 (12)	2	100 (2)	50 (1)	15	80,0 (12)	0 (0)	137	91,9 (126)	32,5 (45)
2 - 4 ans	149	84,5 (126)	38,8 (58)	89	74,1 (66)	12,3 (11)	7	100 (7)	28,5 (2)	36	86,6 (31)	16,1 (6)	281	81,8 (230)	27,4 (77)
5 - 9 ans	231	92,6 (214)	98,1 (42)	5	80,0 (4)	20 (1)	32	87,5 (28)	0 (0)	29	68,9 (20)	10,4 (3)	297	89,5 (266)	15,4 (46)
10 - 14 ans	106	79,2 (84)	12,2 (13	9	77,7 (7)	0 (0)	28	75,0 (21)	0 (0)	39	58,8 (23)	7,7 (3)	182	74,1 (135)	8,7 (16)
TOTAL	624	87,8 (548)	26,4 (165)	191	80,6 (154)	15,1 (29)	73	82,1 (60)	5,6 (60)	126	72,1 (92)	79,5 (12)	1014	83,3 (854)	20,7 (210)
15-19 ans	28	64,8 (18)	17,8 (5)	3	100 (3)	0 (0)	7	42,8 (3)	14,2 (1)	57	29,8 (17	0 (0)	95	43,1 (41)	6,3 (6)
20-39 ans	90	54,4 (49)	7,7 (7)	6	50 (3)	0 (0)	14	84,4 (12)	21,4 (3)	130	14,6 (19)	3,0 (4)	240	54,5 (83)	5,8 (14)
+ 40 ans	115	16,9 (54)	5,1 (6)	11	45,4 (5)	9,0 (1)	7	42,8 (3)	14,2 (1)	32	25 (8)	0 (0)	165	22,1 (70)	4,8 (8)
TOTAL	233	51,9 (121)	7,7 (18)	20	55 (11)	5 (1)	28	64,2 (18)	17,8 (5)	219	20,0 (44)	1,8 (4)	500	38,8 (194)	5,6 (28)

Fig. 1 Fréquence des anémies chez l'enfant et l'adulte d'après les enquêtes effectuées au Sénégal.



Alors qu'en Gambie 55 % des sujets ont une valeur d'hémoglobine en dessous de 10 gr par 100 ml, lors de l'enquête de Mac Gregor et al (1966), chiffre donné par G. BLIX dans "Occurence, causes and prevention of nutritional anaemias" Stockholm (1968) en se référant à la même enquête que nous. Donc au niveau de la Séné-Gambie, non seulement l'anémie existe au sein de toutes les couches de la population mais il faut également noter l'importance de la prévalence des anémies est assez sérieuses. Ces dernières prévalent surtout chez le jeune enfant jusqu'à l'âge de 9 ans, le grand enfant et l'adulte présentant une fréquence similaire.

Nous donnerons à titre indicatif, les résultats obtenus dans d'autres pays d'Afrique Intertropicale. En Afrique de l'Ouest d'autres enquêtes effectuées, notamment dans les pays anglophones, ont montré l'importance de l'anémie en tant que problème de santé publique sous nos climats.

Au Libéria, dans une population infantile âgée de moins de 5 ans, DAVIES et al (1962) trouvent 3,5 % dont le taux d'hémoglobine est inférieur à 10 gr par 100 ml alors qu'au Nigéria, COLLIS et al ont rencontré 51,9 % d'enfants de moins de 6 ans dont le taux d'hémoglobine est en-dessous de 80 % à la même année.

En Afrique Orientale : En Mozambique, une enquête menée par "The Wellcome Trust Research Laboratoires and Ross Institute of Tropical Hygiene" (Henry Foy et A. Kondi) montre que la moyenne de l'hémoglobine au sein de cette population rurale est de 10,1 g/100 ml avec 32,3 % des sujets ayant une valeur d'hémoglobine en-dessous de 8 gr/100 ml. Parmi les femmes enceintes la moyenne est de 9,0 gr/100 ml, le pourcentage qui est en-dessous de 8 gr/100 ml étant de 41 ; chez les femmes sans grossesse, la myenne est de 10,0 gr/100 ml dont 39 % sont en-dessous de 8 gr.

Chez les hommes la valeur moyenne est de 11,4 gr pour 100 ml avec 17 % ayant un taux inférieur à 8 gr. Ici on note également que la valeur moyenne d'hémoglobine de 10,1 g % trouvée au sein d'une population rurale, montre l'existence d'un certain état anémique et l'importance des anémies graves : 32,3 % des sujets ont une valeur Hb $<$ 8 gr/100 ml.

- En Zambie : les résultats ci-dessous ont été obtenus :
28 % d'adultes (hommes et femmes)
62 % d'enfants en âge scolaire
87 % d'enfants en âge pré-scolaire
94 % de nourrissons ont une valeur d'hémoglobine en-dessous de 12 gr. (FRIIS - HANSEN et Mac CULLONGH 1961)

- En Tanzanie : ROWLAND 1966 note chez 5 500 patients 71 % des hommes et des femmes âgés de plus de 5 ans et 88 % des enfants de moins de 5 ans ont un taux d'hémoglobine en-dessous de 10 gr/100 ml.

- Alors qu'en Ouganda on retrouve presque la même fréquence qu'au Libéria 3 % d'enfants de - 3 ans ont une valeur d'hémoglobine à 10 gr/100 ml (JELLIFFE et al 1961).

- Enfin qu'au Cameroun, P. BASCOULERGUE, en dépit de l'inexactitude de la méthode employée plus la recherche de taux d'hémoglobine (TALQUIST) signale que les taux relevés chez des enfants au Nord du Camaroun, montre une anémie certaine, mais moins grave que celle qui a été mise en évidence dans le sud Cameroun par MASSEYEFF, au cours d'enquêtes similaires.

Il faut donc souligner que partout ailleurs, la réalité de l'anémie n'est plus à démontrer en dépit des différences observées au niveau des fréquences dans différents pays.
Le problème qui se pose actuellement est de déterminer les différents types d'anémies qu'on y rencontre.

B - TYPOLOGIE DES ANEMIES

Les différents types d'anémie rencontrés en zone intertropicale sont les mêmes que ceux qui sévissent par tout ailleurs. La différence ne peut exister que dans leur incidence et leur répartition.

Pour H. FOY et A KONDI, les trois principaux types fréquemment rencontrés sont :

- l'anémie mégaloblastique : 15 % des cas
- les anémies microcytaires, généralement par déficience en fer : 85 % des cas
- les anémies hémolytiques (épléniques, sphérocytaires, drépanocytaires etc...)

Mais il nous a été difficile de retrouver les données réalisées au sein d'une ou de plusieurs communautés à une grande échelle ; seules celles issues des analyses cliniques chez des malades généralement très anémiés, sont rapportées ça et là : le diagnostic se faisant après une longue série d'examens hématologiques (sang et moelle) ; il nous est donc impossible d'extrapoler de tels résultats qui concernent des individualités à l'ensemble de l'importante population, tant urbaine que rurale de la zone intertropicale. Cependant nous ne saurions nier l'importance de ces cas du fait qu'ils nous permettent de faire une estimation de la prévalence relative de ces divers types d'anémies dans les hôpitaux. Les méthodes employées pour de telles investigations sont loin d'être réalisables à grande échelle au cours des enquêtes = non seulement leur entreprise demanderait un temps assez long mais leur coût est assez élevé et la population n'est pas toujours disponible.

Les anémies hypochromes.

Notre étude portera essentiellement sur les anémies hypochromes. L'absence des données sur les anémies mégaloblastiques ne nous a pas permis de faire leur étude. Quant aux anémies hémolytiques, elles ne nous semblent pas constituer un problème majeur de santé publique. Il ne s'agit nullement pas dans cette étude de négliger en aucune manière l'importance de la drépanocytose ou de la déficience en G6PD en Afrique Intertropicale, mais leur rôle en tant que facteur étiologique dans la production des anémies observées sous nos climats semble être assez limité.

Les anémies hypochromes.

Nous avons essayé de rechercher la fréquence des anémies hypochromes au sein de la population rurale en milieu sénégalais :

- d'abord chez l'enfant par :

Le calcul de la concentration globulaire moyenne en hémoglobine, en prenant comme critère d'hypochromie toute valeur de la CGMH inférieure à 29 %, ceci grâce aux enquêtes suivantes, réalisées au niveau des :

a) - Région du Sine - Zone sérère.
. Enquête O. R. A. N. A. - Village de Sob (1968)
. Niakhar rural 1971.

b) - Région de Thiès - Zone ouoloff. (1971)
. Enquête du village de Babak en collaboration avec le Dr. BARTH.

c) - Région moyenne du Fleuve - Zone toucouleur (1972)
. Villages de N'Dioume et N'Diayème.

Et par la sidérémie grâce aux dosages des taux de fer sérique effectués par l'O. R. A. N. A. dans la région du Sine en 1968, chez des enfants.

- Puis chez l'adulte.

Nous mentionnerons les résultats de la fréquence des anémies hypochromes obtenus par l'O. R. A. N. A. au cours de l'enquête épidémiologique de l'anémie chez les femmes enceintes à Dakar et sa banlieue.

N. B. : Nous avons utilisé en un moment la teneur globulaire moyenne en hémoglobine pour aprécier la fréquence des anémies hypochromes en prenant pour valeur limité 27 gamma.

/CHEZ L'ENFANT/

Fréquence des anémies hypochromes.

I - Par la concentration globulaire moyenne en hémoglobine.

- Présentation et analyse des enquêtes.

a) - Région du Sine - Zone sérère.

al - Enquête O. R. A. N. A. 1968.

- En se basant sur la CGMH et prenant pour limite de l'hypochromie la valeur de 29 %.

- pour 36 enfants de 1 à 9 ans, vus à Sob en novembre 1968.
  On compte 35 anémies (HT<40)
  dont 31 avec HT compris entre 30 - 40
  3 avec HT compris entre 30 - 20
  1 avec HT inférieur à 20.
- On dénombre au total 2 anémies hypochromes (CGMH<29) :
  . un enfant de 3 ans avec HT à 32 %, HB à 6 % et CGMH à 19 %.

a2 - Enquête Niakhar 71 ;

N. B. : Les tableaux (XXXXVI à LI) qui vont suivre montrent la fréquence des anémies hypochromes par village selon l'âge et la gravité des anémies.

1 - Village de N'Didor.

Distribution des anémies hypochromes par taux d'hématocrite et par âge.

TALBEAU XXXXVI

Age	Nbre total des cas	Nbre total des anémies (Ht 40)	Ht 39-30 A. légères		Ht 29-20 A. moy.		Ht 19-10 A. graves	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
0 - 5 mois	3	3	1	1	1	1	1	0
6 -11 mois	9	9	0	0	7	6	2	2
12 -23 mois	16	16	2	1	11	7	3	3
2 - 4 ans	36	36	15	7	19	11	2	1
5 - 9 ans	34	34	25	9	9	4	-	-
Total	98	98	43	18	47	129	8	6

Sur une population totale de 98 enfants de 0 - 9 ans on rencontre 100 % d'anémies dont 53 hypochromes, soit 54,0 % des anémies se répartissant de la manière suivante :

. Par âge.

0 - 5 mois	: 2	anémies hypochromes	sur 3	soit 66,6 %
6 - 11 mois	: 8	" "	sur 9	soit 88,8 %
12 - 23 mois	:11	" "	sur 16	soit 68,7 %
2 - 4 ans	:19	" "	sur 36	soit 52,7 %
5 - 9 ans	:13	" "	sur 34	soit 38,2 %.

. par degré d'anémie.

41,8 % des anémies légères : 18 cas sur 43
61,7 % des anémies moyennes : 29 cas sur 47
75 % des anémies graves : 6 cas sur 8.

2 - Village de M'Bane.

Distribution des anémies hypochromes par taux d'hématocrite et par âge.

TABLEAU XXXXVII

Age	Nbre	Anémies Ht 40	Ht 39-30		Ht 29-20		Ht 19-10	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
0 - 5 mois	8	8	5	4	3	2	0	0
5 - 11 mois	10	10	7	5	3	3	0	0
12 - 23 mois	21	18	13	8	5	3	0	0
2 - 4 ans	32	23	18	14	4	4	1	0
5 - 9 ans	33	20	17	12	3	2	0	0
Total	104	79	60	43	18	14	1	0

Le nombre d'anémie est de 79 sur 104 prélèvements soit un pourcentage de 75,9 % ; 54,8 % des sujets présentent une anémie hypochrome ; mais si l'on considère seulement la population d'anémies, le pourcentage d'anémies hypochromes est de 72,1 %.

. Par groupe d'âge

la répartition s'effectue ainsi :

0-5 mois : 6 anémies hypochromes sur un total de 8 soit 75 %
6-11 mois : 8 " " " " 10 " 80 %
12-23 mois : 11 " " " " 18 " 61,1 %
2-4 ans : 18 " " " " 23 " 78,2 %
5-9 ans : 14 " " " " 20 " 70 %

. Par taux d'hématocrite. :

Quelque soit le degré d'anémie, le pourcentage des anémies hypochromes reste assez élevé ; cependant le seul cas d'anémie grave n'est pas hypochrome. Pour les anémies légères on observe 71,6 % d'anémies hypochromes et pour les anémies moyennes 77,7 % sont hypochromes.

3 - Villages de Landeneme - Langhème.

Distribution des anémies hypochromes par groupe d'hématocrite et par âge.

TABLEAU XXXXVIII

Age	Nbre	Anémies Ht 40	Ht 39-30		Ht 29-20		Ht 19-10	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Hbre	Hypo
0 - 5 mois	4	3	2	0	1	0	0	0
6 - 11 mois	15	11	9	9	1	1	1	1
12 - 23 mois	14	12	11	8	1	1	0	0
2 - 4 ans	36	23	23	14	0	0	0	0
5 - 9 ans	6	5	4	3	1	0	0	0
Total	75	54	49	34	4	2	1	1

En utilisant les mêmes paramètres que précédemment, on observe :

- d'une part 72 % d'anémies sur une population de 75 enfants, parmi lesquelles on trouve 68,4 % qui sont hypochromes ;
- d'autre part le nombre des anémies hypochromes par groupe d'âge et par taux d'hématocrite reste toujours élevé ; aussi note-t-on encore :
  - par rapport au taux d'hématocrite :
    . 69,3 % d'anémies hypochromes pour des hématocrites compris entre 39 - 30,

. 50 % d'anémies hypochromes pour les hématocrites compris entre 29 - 20,

. 100 % d'anémies hypochromes pour les hématocrites inférieurs à 19.

- Et par rapport aux différents groupes d'âge, la fréquence des anémies hypochromes dans le lot des anémies est la suivante :

0 % entre 0 - 5 mois
100 % entre 6 - 11 mois
75 % entre 12 - 23 mois
60 % entre 2 - 4 ans
60 % entre 5 - 9 ans.

4 - Niakhar B.

Distribution des anémies hypochromes par groupe d'hématocrite et par groupe d'âge.

TABLEAU XXXXIX.

Age	Nbre	Anémie Ht 40	Ht : 39-30		Ht : 29-20		Ht : 19-10	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
2 - 4 ans	3	3	2		1	1		
5 - 9 ans	19	19	14	5	5			
10 - 14 ans	9	9	6	2	3	2		
Total	31	31	22	7	9	3		

Seuls les groupes d'âge de 2 - 14 ans sont intéressés et malgré le nombre assez restreint de prélèvements on peut tirer les conclusions suivantes : sur 31 prélèvements on constate également 31 anémies (soit 100 % d'anémies) parmi lesquelles 32 % (10 cas sur 31) sont hypochromes.

Pour les anémies légères et moyennes on a respectivement 31,8 % et 33,3 % d'anémies hypochromes ; alors que la répartition par groupe d'âge nous montre :

33,3 % entre 2 - 4 ans : 1 cas sur 3
26,3 % entre 5 - 9 ans : 5 cas sur 19
44,4 % entre 10-14 ans : 4 cas sur 9

b) - Région du Fleuve - Villages de N'Dioume et N'Diayème.

1 - N'Dioume.

Distribution d'anémies hypochromes par groupe d'hématocrite et selon l'âge.

TABLEAU L

Age	Nbre	Anémies Ht 40	Ht 39-30		Ht 29-20		Ht 19-10	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
0 - 6 mois	4	2	1	0	1	0	0	0
11 - 23 mois	2	2	1	1	1	0	0	0
2 - 4 ans	7	7	5	0	1	1	1	0
5 - 9 ans	18	15	15		0	0	0	0
10 - 14 ans	18	13	13	2	0	0	0	0
Total	49	39	35	3	3	1	1	0

2 - Village de N'Diayème.

Distribution des anémies hypochromes par groupe d'hématocrite et par âge.

TABLEAU LI

Age	Nbre	Anémies Ht 40	Ht 39-30		Ht 29-20		Ht 19-10	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
5 - 9 ans	14	13	13	4	0	0	0	0
+ 10 ans	10	8	8	2	0	0	0	0
Total	24	21	21	6	0	0	0	0

Pour ces deux villages, malgré une proportion assez élevée d'états anémiques (respectivement 79,6 % et 87,5 % à N'Dioume et N'Diayème) le nombre d'anémies hypochromes est relativement assez bas, non seulement par rapport à l'échantillon total (8,2 et 25 %) mais également par rapport à l'échantillon des sujets anémiques 30,3 et 28,5 %. Aussi le même phénomène se répercute-t-il au niveau de la répartition selon les taux d'hématocrite, ainsi :

. Pour le village de N'Dioume on a :

- 8,5 % d'hypochromie pour les hématocrites compris entre 39 et 30%
- 33,3 % " " " " " 29 et 20%
- la seule anémie sérieuse n'étant pas hypochrome

. Pour le village de N'Diayème où il n'existe que d'anémies légères, 28,5 % sont hypochromes soit 6 cas sur 21.

En ce qui concerne la répartition par groupes d'âge au sein de chaque village : il existe :

- Pour N'Dioume :

  12 - 23 mois : 50 %
  2 - 4 ans : 14,1 %
  5 - 9 ans : 13,3 % anémies hypochromes dans le lot des anémies.

- Pour N'Diayème :

  5 - 9 ans : 30,7 %
  + 9 ans : 25,0 % anémies hypochromes.

C - Région de Thiès (zone ouoloff) village de Baback

- anémies : Ht < 40 %
- CGMH : < 29 %.

Distribution d'anémies hypochromes par taux d'hématocrite et selon l'âge.

TABLEAU LII

Age	Nbre	Anémie	Ht 39 - 30		Ht 29 - 20	
			Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
0 - 5 mois	14	11	10	3	1	1
6 - 11 mois	31	27	23	15	4	3
12 - 23 mois	43	41	29	18	12	7
2 - 3 ans	62	54	46	33	8	7
3 - 4 ans	27	23	20	13	3	3
4 - 5 ans	5	4	3	2	1	1
Total	182	160	131	84	29	22

Sur un échantillon total de 182 enfants âgés de 0 à 5 ans, l'on observe 160 anémies dont 106 sont hypochromes ; soit respectivement 60,4 % et 68 % d'anémies hypochromes par rapport à l'ensemble de la population et par rapport au nombre total d'anémies. Il n'existe pas d'anémie grave ici mais la proportion du degré d'hypochromie se maintient à un niveau assez élevé que ce soit pour les anémies légères (64,1 %) que pour les anémies moyennes (75,8 %).

TABLEAU LIV

Fréquence des anémies hypochromes par rapport au nombre total des anémies observées au Sénégal par tranche d'âge et par village, en déhors du village de Sob (Sénégal).

Age	N'Didor		M'Bane		Languème		Niakhar B		Baback		N'Dioume		N'Diayem		Total	
	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
0-5 mois	3	2	8	6	3	0	-	-	11	4	2	0	-	-	27	12
	66,6 %		75 %		0				36,3 %		0				44,4 %	
6-11 mois	9	8	10	8	11	11	-	-	27	18	-	-	-	-	57	47
	88,8 %		80 %		100 %				66,6 %						78,9 %	
12-23mois	16	11	18	11	12	9	-	-	41	25	2	1	-	-	89	57
	68,7 %		61,1 %		75 %				60,9 %		50 %				64,0 %	
2-4 ans	36	19	23	18	23	4	3	1	77	56	7	1	-	-	169	109
	52,7 %		78,2 %		17,4 %		33,3 %		72,7 %		14,1 %		-	-	64,5 %	
5-9 ans	34	13	20	14	5	3	19	5	4	15	15	12	13	4	110	44
	38 %		70 %		60 %		26,3 %		75 %		13,3 %		30,7 %		40 %	
+ 9 ans	-	-	-	-	-	-	9	4	-	-	13	0	8	2	30	6
							44,4 %				0		25,0 %		20 %	
Total	98	53	79	57	54	37	31	10	160	106	39	4	21	6	482	273
Pourcentage	54,0 %		73,2 %		68,4 %		32,2 %		68 %		30,3 %		28,5 %		50,4 %	

TABLEAU LV

Villages	30 - 39		20 - 29		10 - 19	
	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo	Nbre	Hypo
N'Didor	43	18	47	29	8	6
	41,8 %		61,7 %		75,%	
M'Bane	60	43	18	14	1	0
	71,6 %		77,7 %		0 %	
Langhème	49	34	4	2	1	1
	69,3 %		50,%		100 %	
Niakhar	22	7	9	3	-	-
	31,8 %		33,3 %			
M'Baback	131	84	29	22	-	-
	64,1 %		75,8 %			
N'dioume	35	3	3	1	1	0
	8,5 %		33,3 %		0 %	
N'Diayème	21	6	-	-	-	-
	28,5 %					
Total	361	195	110	71	11	7
Pourcentage	54,0 %		64,5 %		63,6 %	

Tableau récapitulatif montrant la fréquence des anémies hypochromes en fonction de l'intensité de l'anémie au cours des enquêtes effectuées au Sénégal (1971).

TABLEAU LVI

Villages	Echantillon total	Echantillon avec Ht 40	% Anémies Hyp. (E.T.	% Anémies Hypo. %* nbré d'anémies
N'Didor	98	98 100 %	54 % (53)	54,0 %
M'Bane	104	79 75,9 %	54,8 % (57)	72,1 %
Langhème	75	54 72 %	49,2 % (37)	68,4 %
Nikhar B	31	31 100 %	32 % (10)	32 %
M'Babak	182	160 87,9%	60,4 % (106)	68 %
N'Dioume	49	39 79,6%	8,2 % (4)	30,3 %
N'Diayème	24	21 87,5 %	25 % (6)	28,5 %
Total	563	482 85 %	40,5 % 273 moyenne	50,4 % (moyenne)

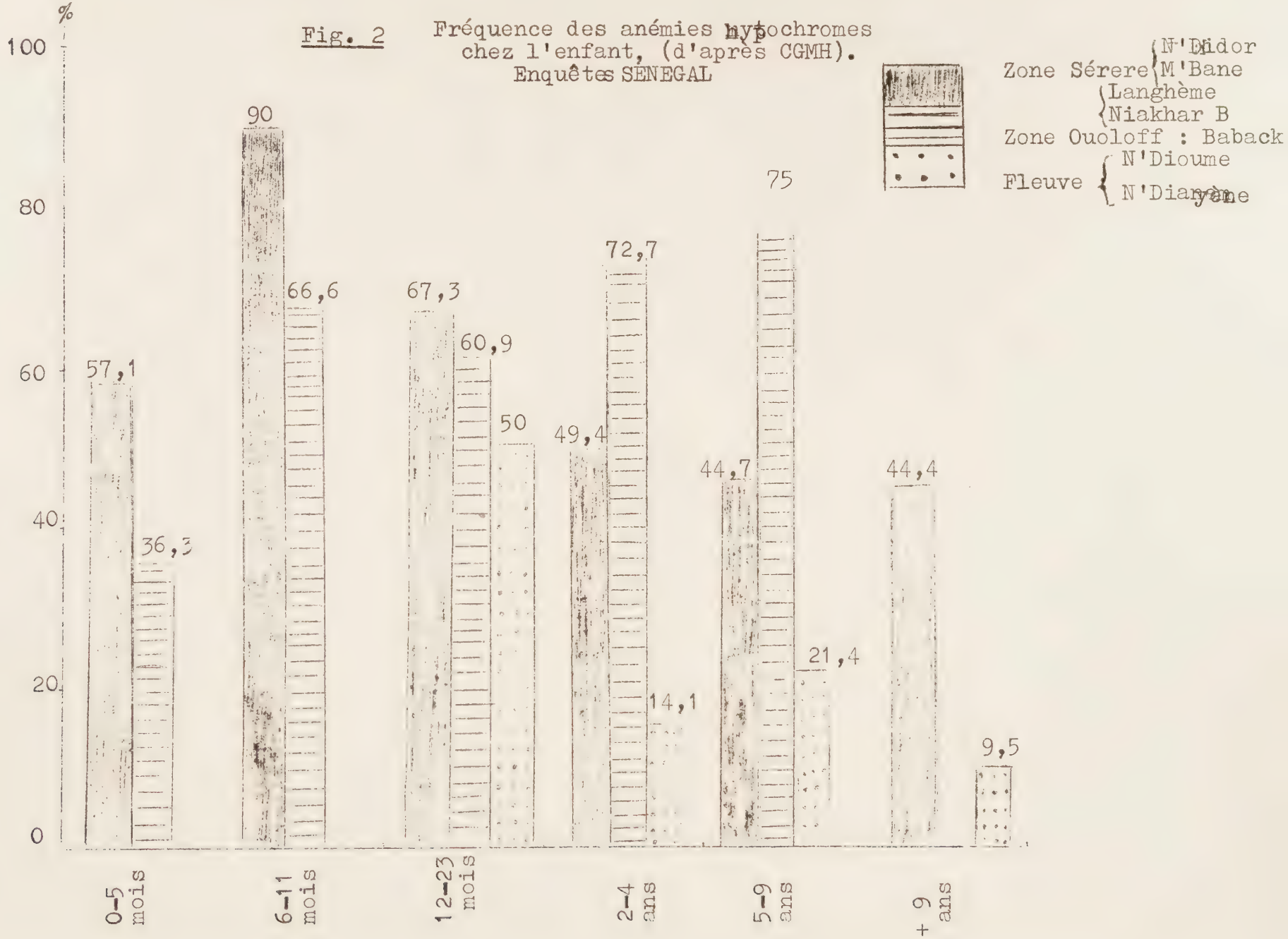
Fréquence des anémies hypochromes par rapport :

1 - à l'échantillon total de chaque village

2 - à la population totale des anémies, en dehors du village de Sob.

%* = par rapport au....

Fig. 2 Fréquence des anémies hypochromes chez l'enfant, (d'après CGMH). Enquêtes SENEGAL



On constate par ailleurs un accroissement progressif des anémies hypochromes au fur et à mesure que l'âge augmente ; on a ainsi entre :

0 - 5 mois	: 36,3 %	d'anémies hypochromes
6 - 11 mois	: 66,6 %	" "
12 - 11 mois	: 60,9 %	d'anémies hypochromes
2 - 4 ans	: 72,7	" "
6 - 9 ans	: 75 %	" "

En résumé, l'étude synthétique des anémies hypochromes au niveau de ces villages, situés dans différentes régions du Sénégal, nous permet de faire les constatations suivantes :

1°/ - L'importance des anémies hypochromes au sein de la population infantile (environ 50 % des sujets atteints d'anémie).

2°/ - L'anémie hypochrome n'est pas exclusive pour un certain groupe d'âge : elle s'observe à tous les âges et, suivant le village, elle est ou bien uniformément répartie ou bien augmente ou diminue progressivement au fur et à mesure que l'on avance en âge.

3°/ - Il n'existe aucun lien entre la gravité de l'anémie en général et la fréquence des anémies hypochromes : celles-ci s'observent aussi bien dans le groupe des anémies légères que celui des anémies moyennes ou graves.

Ainsi grâce à la distribution des différentes valeurs de la concentration globulaire moyenne en hémoglobine nous venons de juger la fréquence élevée des anémies hypochromes. Comme le plus souvent la plupart sont des anémies microcytaires, par défience en fer, grâce à l'enquête de l'O. R. A. N. A. (1968), nous avons cru nécessaire de rechercher l'importance de l'hyposidérémie au sein de la population ainsi considérée, bien que défience au fer et anémie ne soient pas toujours liées.

II - Fréquence des anémies hypochromes par la sidéropénie

Présentation et analyse des résultats.

a) - Fer sérique et hématocrite.

Le tableau ci-dessous nous montre le taux moyen de fer sérique en fonction du taux d'hématocrite et selon l'âge. (d'après les résultats fournis par TOURY et Coll.)

TABLEAU VI

Age	Nbre	Ht	Valeur moyenne Ht	Fer /100 ml
+ 9 ans	4	Ht 40	41	63
	9	Ht 30	35,3	54,6
	1	Ht 20		
5 - 9 ans	12	Ht 40	42	61,3
	46	Ht 30	36	51,5
	1	Ht 20	27	27
2 - 4 ans	2	Ht 40	42,5	41
	27	Ht 30	34	46
	5	Ht 20	25,2	30,7
1 an	0	Ht 40		
	5	Ht 30	32,8	39,8
	2	Ht 20	26	32

La carence martiale a été envisagée à partir des taux suivants :

- enfants âgés de 2 ans et plus : taux de fer sérique inférieur à 60 gamma/100 ml
- enfants âgés d'un an : taux de fer sérique inférieur à 30 gamma/100 ml.

1 - Enfants de + 9 ans.

Sur 4 sujets ayant une valeur moyenne d'hématocrite à 41 % on observe une sidérémie moyenne de 65 gamma par 100 ml ;

alors que pour les neuf enfants ayant une moyenne d'hématocrite à 35,3 % la sidérémie est de 54,68/100 ml.

Donc à une faible valeur d'hématocrite correspond une hyposidérémie.

2 - Enfants de 5 - 9 ans.

On observe les valeurs de fer sérique suivantes en fonction du taux d'hématocrite :

- pour une valeur moyenne d'hématocrite à 42 % on à 61,3 gamma de fer par 100 ml de sang ;
- pour une valeur moyenne d'hématocrite à 36 % on a 51 gamma de fer pour 100 ml de sang ;
- et enfin pour un hématocrite à 27 % on observe 27 gamma de fer par 100 ml de sang.

Ici encore l'hyposidérémie existe également au sein de la population d'anémies et on note également une proportionalité entre le degré d'anémie et la perte en fer.

3 - Enfants de 2 - 4 ans.

On remarque une carence généralisée aussi bien chez l'enfant anémique que chez le non anémique. Ainsi pour les valeurs moyennes d'hématocrite de 42,5 %, 34 % et 25,2 % on observe respectivement les taux de fer sérique suivants : 41 gamma, 46,6 et 30,7/100 ml de sang.

4 - A un an d'âge.

Les taux de fer sérique observés avoisinent la limite inférieure de la normalité et au faible hématocrite correspond une faible valeur de fer sérique. On note donc :

Pour hématocrite à 32,8 % et 26 %
des taux de fer ci-après 39,8 et 32gamma/100 ml.

. un enfant de 8 ans avec Ht à 37 %, Hb à 10,5 % et CGMH à 28 %.

- soit sur 36 enfants de 1 à 9 ans (totalité de la population examinée) 98,3 % d'anémies dont 5 % d'anémies hypochromes.
- soit sur 35 sujets constituant la population des ánémiques 5,7 % d'anémies hypochromes.

Sur 4 anémies avec Ht < 30 % on ne note aucune anémie hypochrome.

Mais en se basant sur la TGMH et prenant pour limite de l'hypochrome (27 γ) on note, sur 33 tests faits, les résultats ci-dessous :

TABLEAU LVII

Age	Nbre	TGMH	
		27	
10 - 14 ans	3	1	2
5 - 9 ans	15	6	9
2 - 4 ans	12	9	3
1 an	3	1	2
Total	33	17	16

On a donc :

2 anémies hypochromes sur 3 entre 10 - 14 ans
9 anémies hypochromes sur 15 entre 5 - 9 ans
3 anémies hypochromes sur 12 entre 2 - 4 ans
2 anémies hypochromes sur 3 à 1 an.

48 % des sujets testés présentent une anémie hypochrome et, en considérant l'ensemble de la population des anémiques, on trouve 45 % d'anémies hypochromes.

sont hypochromes :

- 42 % des 26 anémies à Ht entre 39 - 40
- 60 % des 5 anémies à Ht entre 20 - 19
- et l'anémie la plus sérieuse : Ht entre 10 - 19

La tranche d'âge qui semble être la plus touchée est celle de 2 à 4 ans où l'on notre des valeurs anormalement basses. Et à tout moment la carence martiale est beaucoup plus marquée dans le groupe des anémies graves.

Le tableau ci-après, montrant les valeurs moyennes de fer sérique par groupe d'âge et selon la moyenne de l'hématocrite, contient ces données :

TABLEAU LVIII

Age	Hématocrite	Fer
10 - 14 ans	37,1	57,3
5 - 9 ans	37,2	57,8
2 - 4 ans	33	43,8
1 an	31	37,5

valeurs moyennes de la sidérémie par groupe d'âge et selon la moyenne de l'hématocrite.

b) - Distribution de la sidérémie par âge.

TALBEAU LIX

Nbre	Age	10	20	30	40	50	60	70	80	90	+ 100
13	+ 9 ans		1	4	0	1	4	0	2	1	0
52	5 - 9 ans	1	4	9	8	10	15	2	1	0	2
28	2 - 4 ans	3	3	6	6	5	2	1	1	1	0
8	1 an		2	1	4	1					
	Total	4	10	21	18	17	21	3	4	2	2

Ligne de démarcation entre sujets présentant une déficience en fer (à gauche) et sujets non déficients (à droite).

Sur une population totale de 101 enfants : 63 présentent une carence martiale soit 62,3 % : 2 enfants ont un taux de fer sérique inférieur à 30 gamma à 1 an ; puis à partir de l'âge de deux ans 61 ont une sidérémie en-dessous de 60 gamma par 100 ml.

La fréquence par groupe d'âge est la suivante :

- à 1 an : 2 cas de sidéropénie sur un total de 8 enfants soit 25 % (2/8)
- à 2-4 ans : 23/28 : 82 %
- 5 - 9 ans : 32/52 : 61 %
- + 9 ans : 6/13 : 46 %.

D'une manière générale, on peut donc dire que non seulement la plupart des anémies sont hypochromes, mais elles sont également déficientes en fer, du moins chez l'enfant.

Chez l'adulte.

1 - Anémies hypochromes selon le V.G.M. et C.G.M.H.

L'enquête de l'O.R.A.N.A. (1971) chez la femme enceinte nous montre qu'il existe 47,3 % d'anémies hypochromes dont 28,6 d'anémies microcytaires, 16,1 % normocytaires et 26 % macrocytaires.

Ailleurs nous ne possédons pas de résultats pouvant nous indiquer la fréquence des anémies hypochromes.

2 - Anémies hypochromes selon la sidérémie.

Au Sénégal, O.R.A.N.A. (1971) sur 378 tests effectués on note 36,8 %/des femmes ayant un fer sérique inférieur à 50 gamma/100 ml.

Cependant si l'on tient compte de la valeur d'hémoglobine on note que pour des taux d'hémoglobine $<$ 11g/100 ml, on a 5,1 % de carence martiale isolée ; alors que pour des taux d'hémoglobine $\geqslant$ 11 g/100 ml, la fréquence de carence martiale se retrouve à 1,8 %.

Au Ghana, RINGELHANN et collaborateurs, lors d'une enquête réalisée chez les jeunes adultes, trouvent que :

.../...

- chez les hommes 21 sur 59 (36 %)
- et chez les femmes 27 sur 52 (52 %) ont une valeur de sidérémie en-dessous de 80 et qu'il existe de grandes variations en-deçà de la moyenne.

En Rhodésie, les résultats observés chez des Africains en bonne santé (1961) étaient en-dessus des normes rapportées partout ailleurs. Cependant il existe également de larges variations. (CARR, 1961)
En cas d'anémie on a remarqué une réduction du fer sérique.

EDOZIEN, au Nigéria, rapporte les chiffres suivants : (en pourcentage)

TABLEAU LX.

Age	Déficiente	Fer sérique bas	acceptable ou élevé
0-5 ans	18	10	72
5-12ans	0	1	99
Adultes Femmes	1	2	98
Adultes Hommes	1	2	97

On peut donc conclure à l'existence des anémies hypochromes sidéropéniques, c'est pourquoi nous allons essayer de faire une approche étiologique.

C - APPROCHE ETIOLOGIQUE/

On a jusqu'ici constaté dans les communautés africaines :

1 - la fréquence de l'anémie ;

2 - la fréquence des anémies hypochromes qui, dans la majorité des cas, sont sidéropéniques.

Il convient de s'interroger maintenant sur la cause de ces anémies.

A - CONSIDERATIONS GENERALES.

Les étiologies peuvent être multiples :

1) - Chez l'enfant/ (0 - 3 ans)

Il s'agit principalement des facteurs nutritionnels et infectieux : deux causes parasitaires : ankylostomiase et bilharziose pouvant être éliminées dans nos enquêtes.

a) - Facteurs nutritionnels.

1 - Carence d'apport.

Les enquêtes alimentaires effectuées en Afrique font apparaître d'une manière générale un apport en fer excédentaire par rapport aux besoins calculés ; des enquêtes menées au Sénégal par l'O. R. A. N. A. montrent des taux de couverture des besoins variant de 195 à 400 % ; mais ces chiffres appellent quelques commentaires.

Ils expriment la consommation de l'individu moyen du groupe ; mais la consommation individuelle à l'intérieur du groupe et en particulier celle de l'enfant demeure inconnue ; or le jeune enfant sénégalais reçoit essentiellement en dehors du lait maternel, de la bouillie de mil préparée avec la semoule résultant du pilonnage du mil, la farine fine étant réservée à la préparation du cous-cous.

Cette farine provient des couches externes du grain alors que la semoule consommée par l'enfant représente la partie centrale de l'albumen, donc la moins riche en éléments minéraux et en vitamines ; l'addition du lait caillé à la bouillie est irrégulière et porte sur des quantités assez faibles.

Lorsque l'enfant commence à manger au plat familial, il n'a généralement accès qu'aux céréales de plat ; la viande et le poisson qui ne figurent déjà pas tous les jours dans la sauce d'accompagnement sont réservés aux adultes. La consommation de l'individu moyen ne rend donc pas compte de celle du jeune enfant qui s'en éloigne qualitativement et quantitativement.

Le second facteur qui intervient est la disponibilité du fer dans les aliments. Le fer de la ration africaine, et encore plus de la ration de l'enfant, est essentiellement d'origine végétale, forme sous laquelle il est beaucoup moins assimilable que le fer d'origine animale. La cuisson des aliments en présence d'eau conduit certainement à la forme ferrique surtout lorsqu'il s'agit de céréales dépourvues d'acide ascorbique. Le taux d'utilisation du fer dans un aliment donné est en outre influencé par les autres composants de la ration par sa teneur en cellulose et en acide phytique. Compte tenu de ces considérations, il est très difficile d'évaluer la quantité de fer ingéré par l'enfant et la proportion réellement utilisée. Il faut noter par ailleurs que très rapidement l'apport du lait maternel en fer devient insuffisant.

2 - Troubles de l'absorption.

Une carence d'absorption serait très probable, cependant très difficile à démontrer, cette carence proviendrait d'importants troubles gastro-duedénaux et d'un régime pauvre en calories d'origine protéique. En effet l'influence du taux des calories protéiques de la ration sur l'absorption du fer est bien connu, ainsi que celle du rapport protéine animale protéine totale.

Or l'enquête alimentaire effectuée par l'O. R. A. N. A. a montré que le pourcentage des protéines de la ration est de 12 % et que le rapport animale/protéine totale varie de 5,7 à 11,7 suivant l'âge et est donc éloigné du rapport souhaitable qui est de 25 %

3 - L'augmentation des besoins.

L'augmentation des besoins en fer de l'organisme chez l'enfant est dû, non seulement à une demande exagérée nécessaire à la croissance, mais également à l'infection qui est très fréquente chez l'enfant.

4 - Troubles de l'utilisation.

Les carences associées si fréquantes chez l'enfant entravent probablement à un niveau quelconque l'utilisation du fer. (carence en folates surtout).

b - Facteurs infectieux.

Les infections bactériennes et virales sont spécialement agressives pour les enfants de 6 mois et de 2 ans d'âge, et sont particulièrement majorées pendant les périodes de pluies. MARSDEN (1964) en Gambie a montré que les enfants souffraient plus fréquemment de diarrhée, d'infection respiratoire, de conjonctivite et de lésions septiques de la peau...

Et ce phénomène n'est pas seulement particulier aux jeunes gambiens mais se rencontre partout ailleurs dans les régions inter-tropicales de l'Afrique, or de telles infections peuvent agir sur l'hémopoïèse (WINTROBE) ou aggraver une déficience en fer : l'anémie étant le résultat de la diminution de l'érythropoïèse et de la survie raccourcie des cellules rouges. Et on sait bien que de profonds troubles métaboliques accompagnent l'infection et ils aboutissent à l'altération du métabolisme en fer, en cuivre et en porphyrine.

2 - Chez l'adulte/

Les voies d'élimination du fer sont les fèces, la bile, l'urine, les cheveux, la sueur ; et chez la femme en période d'activité génitale, les règles, la grossesse, la lactation, la parturition causent des pertes en plus ; mais les pertes normales par les urines, la bile, les fèces, les cheveux sont minimes alors que dans le reste des cas la déperdition peut affecter l'apport en fer.

1 - Les pertes cutanées.

Les estimations du taux de fer dans la sueur sont variables. Différentes publications avant les travaux de FOY et KONDI ont montré des taux de fer dans la sueur variant de 1 à 10 mmg/jour selon l'intensité de la respiration. Pour ces derniers, 0,3 à 6 mmg/litre de sueur peuvent être retrouvés dans les cellules riches en sueur. Or, d'après KUNO, 2 à 11 litres de sueur peuvent apparaître dans les climats tropicaux. De telles pertes ajoutées à une absorption pauvre ou à un défaut d'apport peuvent pertuber et négativer l'équilibre du fer chez l'homme ; et chez la femme enceinte, si l'on surajoute l'accroissement des besoins ceci rendrait bien compte de la plus haute incidence de l'anémie chez elle.

2 - Les pertes lors de la grossesse.

L'anémie hypo-sidérémique chez la femme enceinte ne peut s'expliquer par des pertes par menstruations puisque celles-ci sont arrêtées ; mais par les demandes supplémentaires dues à la présence du foetus et les pertes d'origine placentaire, estimées approximativement entre 80 et 120 mmg ; à noter également que l'hémorragie lors de l'accouchement peut contenir un équivalent de 150 mmg de fer (FULLERTON, 1936).

3 - La lactation/

Le taux approximatif du fer dans le lait humain est de 0,17 mg à 100 ml, le volume des secrétions varie avec les besoins de l'enfant et sont aux environs de 150 ml par kilo de poids et par 24 heures. Les pertes augmentent graduellement avec les demandes de la croissance de l'enfant jusqu'à ce que le sevrage ait lieu. Si les pertes menstruelles ou autres s'y ajoutent, on conçoit bien que les pertes en fer seront considérables.

4 - Les pertes dues à la menstruation.

Les taux d'hémoglobine, des cellules rouges, du fer et du cuivre sériques chez la femme sont plus bas que ceux de l'homme ; ces différences ont été généralement attribuées aux pertes plus élevées chez la femme à des taux d'absorption similaires. Mais, il semble que ces différences liées au sexe ne sont pas liées aux pertes ferriques ou à un défaut d'absorption puisqu'elles ne sont influencées que par une thérapeutique par l'oestradiol (PALMES, RAMSEZ et CAMPBEL, MACKIMON), l'apport en fer continu aussi bien chez l'homme que chez l'animal ne pouvant régler la situation. Les pertes en fer par menstruation sont également variables et oscilleraient entre 3,8 mg à 79 mg. FOWLER et BARER (1935) rapportèrent pour leur groupe des pertes variant de 3,5 à 450 mg par période. A une investigation ils trouvèrent 3,8, à 790 mg par période. Mac CANCE et WIDDOWSON (1942) trouvèrent deux à 110 mg alors que HOUSTON et GUBLER donnent respectivement des chiffres de 15 à 20 mg et trente milligrammes par période. Ces différentes données, bien qu assez variables, nous permettent d'inclure dans l'étiologie des anémies hypochromes les pertes de fer par menstruations.

CAUSES COMMUNES (adultes et enfants)

Causes parasitaires.

1 - L'ankylostomiase.

L'association entre anémie hypochrome avec déficience en fer et ankylostomiase a été reconnue fort longtemps. Les travaux de DARLING, LANE, STOLL et CHAUDLER au début de ce siècle, non seulement ont démontré que la sévérité de l'anémie était liée à la quantité des vers, mais aussi avait une grande part dans l'étiologie de l'anémie tropicale hyposidérémique. Des études faites par CRUZ à Cuba (1934) et par RHODS et Coll. 1934) et PAYNE et PAYNE (1940) à Porto-Rico ont montré que l'anémie due à l'ankylostomiase répond rapidement à l'addition du fer dans le régime alimentaire ou plus lentement au traitement antihelmintique ; alors que WHITE et Coll. en 1957 notaient que la réponse hémoglobinique était favorable avec des doses aussi faibles que 15 mg/j. Il est évident que les améliorations les plus rapides et les plus durables s'observent lorsqu'on associe les deux traitements (RHOADES et Coll. 1924, CRUZ et DEMELO 1948).

Des apports convenables de fer alimentaire permettent souvent de compenser les pertes dues à une ankylostomiase légère ou modérée, de telle sorte que l'anémie par carence en fer ne se manifeste pas (WALKER, 1955). L'ankylostomiase et en général, les infections agissent de façons très directe sur la métabolisme de fer par les pertes de sang qu'elles entrainent et l'anémie qui en résulte.

Des chiffres de pertes de sang par jour et par ankylostome souvent cités dans les anciennes publications semblent être élevés actuellement : ainsi plusieurs chercheurs, dès 1931 ont-ils essayé de mesurer directement chez le chien le sang expulsé par les ankylostomes en comptant les globules rouges issus de l'anus des vers et par comparaison au taux du sang circulant, estimaient la quatité de sang perdu : des valeurs

aussi élevées que 0,8 ml de sang par vers et par jour ont été obtenues par cette méthode ingénieuse. Actuellement par des méthodes de mesure isotopiques aussi bien chez les chiens que chez l'homme, la quantité de sang perdu bien qu'elle ne soit pas constante varie de 2, à 3 ml par jour chez des sujets infestés aux environs de 100 ml dans les infections lourdes ; alors que la quantité par vers est de l'ordre de 0,03 ml par jours pour Necator américanus et 0,15 ml pour Ancylostoma duodenale et 0,05 ml pour Ancylostoma caninum.

Pour le fer une partie est réabsorbée par l'intestin 44,1 % en moyenne selon ROCHE et PEREZ-GIMENEZ ; mais les pertes totales de fer par les fèces n'en demeurent pas moins élevées. Pour FARID et Coll. la moyenne du fer serait de 6,06 mmg. Cependant nous donnons ci-après les résultats obtenus par les différents auteurs.

Voir Tableau LXI.

2 - Schistosomiase.

Comme dans le cas de l'ankylostomiase, la bilharziose détermine souvent des anémies, soit au stade précoce par l'élimination du sang par le tractus uro-génétal, soit à un stade plus avancé par la constitution d'un couple hépato-splénomégalique ; les deux cas s'observent fréquemment chez les tropiques aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte. Dans certaines régions d'endémicité bilharzienne, la miction du sang est tellement chose courante qu'elle est considérée comme un phénomène naturel. Cependant contrairement à la nécatorose, peu de travaux ont été fait concernant l'incidence de la bilharziose sur l'anémie et vice-versa. Mais on pense que l'anémie au stade précoce de la maladie est due à une déficience en fer et à la déperdition sangine. En conséquence les facteurs qui déterminent la relation entre l'anémie et bilharziose seront généralement les mêmes que ceux qui opèrent dans le cas de

TABLEAU LXI

Variations des pertes ferriques chez des sujets atteints d'ankylostomiase grâce aux méthodes radioisotopiques. (Voir ROCHE et LAYRISSE : "Nature et Causes de l'anémie par ankylostosomiase").

Auteurs	Année	Méthodes	Nombre de sujets	Pertes de fer (mg/jour)
GERITSEN et Coll.	1954	59 Fe	3	3, 4 - 6,2 - 8,3
ROCHE et Coll.	1957	51 Cr	21	1,2 à 29,1
VENTURA et Coll.	1957	54 Fe	7	0,85 à 6,84
ROCHE et Coll.	1959	"	14	5,25 moyenne - variation : 1,80 - 16,24
NABEKURA	1959	1a	47	0,8 à 7,5
TASKER	1961	"	20	1 à 40 (calculée sur la base des "taux d'hémog. nor.)
LAYRISSE et Coll.	1962	59 Fe	11	2,55 à 7,91
ALY et Coll.	1962	"	34	Moyenne : 3,35
FARID et Coll.	1965	"	12	Moyenne : 6,06 Extrème : 3,56 - 9,94

l'ankylostomiase. Il existe des indications que Schistosoma mansoni provoque une anémie ferriprive (JANERA et Coll. 1964), bien que la déperdition sanguine soit irrégulière au cours de cette parasitose et puisse être négligeable (WALTERS et WATERLOW 1954). La bilirubine sérique, l'urobilinogène fécale, le nombre de réticulocytes et la période des hématies (déterminée par marquage au chrome 51) étaient normaux chez les malades examinés par FARID et Coll (1964). Les quelques anémies observées étaient apparamment dues à une insuffisance d'apport en fer et répondaient bien au sulfate ferreux. Au cours de l'infection par Schistosoma hématobium, la perte de sang évaluée, grâce à l'absorption de fer 59 est moyenne de 4 à 10 ml par jour (FARID, communication personnelle, 1965). Dix malades avaient un taux moyen d'hémoglobine de 4,3 g/ml.

- Le paludisme.

Le paludisme ne semble pas être une cause d'anémie ferriprive puisque d'après certains auteurs, un traitement antipaludique seul arrive à améliorer le taux des constantes hématologiques, sans qu'on ait besoin d'ajouter le fer.

L'anémie entraînée par le paludisme chronique est apparemment due au fait que les parasites du paludisme couvrent leur besoins élevés en protéines en scindant l'hémoglobine, abandonnant de grandes quantités d'hème inutilisé, qui forme le pigment paludéen. Celui-ci est récupéré par le système réticulo-endothélial et lentement réoxydé en hémosidérine pour être réutilisé. CHIBROGA et Coll. (1950) chez 29 malades atteints uniquement de paludisme, il n'existait aucun cas d'anémie microcytaire classiquement associée aux carences martiales.

- Autres parasites.

On a avancé l'idée que les piqûres de punaises, si elles étaient nombreuses, pouvaient être un facteur de développement d'une carence en fer chez les enfants, par perte directe d'hémoglobine (VENKATACHAKAM et BELAVADEZ 1961).

- CONCLUSION -

Les facteurs infectieux-bactériens et parasitaires - les facteurs nutritionnels, ainsi que les autres étiologies évoquées sont autant des causes susceptibles de déterminer une anémie hypochrome, hyposidérémique sous nos climats.

L'analyse de ces différentes causes telle qu'elle a été envisagée dans notre plan, n'est qu'une question de commodité ; car si certaines de ces causes comme la menstruation.... ne peuvent se retrouver chez le jeune enfant, par contre le problème de carence en fer d'origine alimentaire peut être envisagé également chez l'adulte. Même si l'apport s'avère suffisant, il n'en demeure pas moins que la richesse en hydrates de carbone, en phytates des régimes alimentaires sous les tropiques puisse valablement poser un problème d'absorption au niveau de l'intestin. Un autre problème à sou lever est l'importance du rôle joué par chacun de ces différents facteurs étiologiques. Est-ce les causes nutritionnelles ou bien les facteurs infectieux ?

Le problème demeure assez complexe et aucune des causes ne semble prédominer. Si peut être chez l'enfant l'apport alimentaire, les troubles d'absorption par suite des gastéro-entérites sont autant des facteurs qui peuvent être évoqués en premier lieu, chez l'adulte, le problème n'est pas si facile à élucider. Aussi peut-on encore évoquer une fois de plus le problème de la multiplicité des facteurs étiologiques souvent soulevé par différents auteurs à propos des anémies tropicales en général et des anémies hypochromes généralement par déficience en fer, en particulier.

Notre propos sera, dans les chapitres suivants, d'apporter les résultats de nos investigations épidémiologiques quant aux relations possibles entre certains indicateurs de l'état nutritionnel d'une part, entre les niveaux de certains infections parasitaires d'autre part et l'anémie si fréquente en Afrique Noire.

B - ETUDES SECTORIELLES

ETUDES SECTORIELLES

I - MORBIDITE DIFFERENTIELLE.

Nous avons voulu réunir sous ce titre les différences observées en ce qui concerne la fréquence des anémies, d'une part entre le milieu urbain et le milieu rural, d'autre part entre l'homme et la femme, ceci gâce aux enquêtes réalisées en 1969-70 dans l'arrondissement de Niakhar et à Dakar, par l'Equipe Multidisciplinaire du C.H.U. de Dakar.

La description de ces lieux d'enquête a été faite au début de notre étude. Nous ne ferons que rapporter ici les différents résultats obtenus afin de pouvoir réaliser une étude comparative.

1) - Chez l'enfant.

Les valeurs moyennes des hématocrites par âge, observées en milieu urbain et en milieu rural nous permettent de dire :

- L'hématocrite est plus bas en milieu rural qu'en milieu urbain, ceci presqu'à tous les âges.

- Du point de vue fréquence, 87 % des sujets ont un taux d'hématocrite au-dessous de 40 % en milieu rural, dont 22,3 % présentent une anémie moyenne ou grave ; alors que dans les mêmes conditions, on constate 73 % d'anémies en milieu urbain avec 9,5 % ayant un hématocrite en-dessous de 30 %. Donc chez l'enfant, il existe à la fois une fréquence plus élevée d'anémies en zone rurale par rapport au milieu urbain, d'une part ; et d'autre part la sévérité de l'anémie y est encore plus marquée.

.../...

TABLEAU LXII.

Tableau comparatif des valeurs moyennes des hématocrites chez l'enfant à Dakar et à Niakhar selon l'âge.

Age	NIAKHAR (Milieu rural)	DAKAR Milieu urbain)
0-5 mois	36	-
6-11 mois	36,2 %	34,8 %
12-23 mois	31 %	35,6 %
2 - 4 ans	30,9 %	33,7 %
5 - 9 ans	32,6 %	36,6 %
10 - 14 ans	36 %	37,6 %

Chez l'enfant nous n'avons pas constaté de différence réelle du point de vue sexe. C'est pourquoi, rien a été signalé à ce propos. Cependant tout en étudiant le phénomène de l'urbanisation chez l'adulte, nous avons remarqué également de grande différence entre les deux sexes. Ainsi loin de concentrer notre étude sur l'influence du milieu sur l'état anémique, nous avons également analysé l'influence du sexe.

2 - Chez l'adulte.

a) - Influence du milieu.

On constate d'une façon générale que l'hématocrite moyen de l'adulte en milieu urbain est plus élevé que celui de l'adulte en zone rurale et ce pour les deux sexes.

Cependant quelque soit le milieu considéré l'hématocrite de l'homme est supérieur à celui de la femme. Alors que chez l'homme, les valeurs moyennes de l'hématocrite se situent presque toutes au delà de 40 % ; chez la femme, elles atteignent rarement ce chiffre et parfois même, elles sont anormalement basses, surtout en zone rurale où l'on observe dans le groupe de 15 à 19 ans

.../...

une valeur moyenne de 32,7 % (voir tableau ci-dessous).

TABLEAU LXIII.

Tableau comparatif montrant la valeur moyenne d'hématocrite en zone rurale et urbaine au Sénégal, par sexe et selon l'âge.

Groupes	Sexe	Milieu rural	Milieu urbain
15 - 19 ans	Hommes	38,7	44
	Femmes	32,7	39,3
20 - 39 ans	Hommes	44,1	46,6
	Femmes	36,6	38,2
40 ans et +	Hommes	41,6	46,6
	Femmes	36,3	38,9

Si l'on tient compte de la répartition du taux des hématocrites par âge on constate que :

- par rapport aux deux milieux considérés :

. 44 sujets sur 220 présentent un hématocrite en-dessous de 40 % (soit 20 %) dont 1,8 % sont en-dessous de 30 % à Dakar. Alors qu'en zone rurale plus de la moitié (54,2 %) sont anémiques (121/223) et 8,5 % (18 cas sur 223) sont en dessous de 30 %.

Donc chez l'adulte on observe le même phénomène que chez l'enfant. Que ce soit du point de vue fréquence que celui de la gravité de l'anémie, l'urbanisation semble avoir un rôle favorable.

b) - Influence du sexe. Cf. Tableau LXIV.

. Chez l'homme on rencontre 23,5 % d'anémies chez les ruraux contre 1,6 % en milieu urbain, avec respectivement pour chacun des deux milieux 2,9 % et 0 % d'anémies moyennes et graves.

. Chez la femme on note 74,1 % de sujets ayant un hématocrite anormal en zone rurale contre 44,2 % en ville.

. Si l'on tient compte de la fréquence des anémies en fonction de l'âge et par sexe on remarque que :

.../...

TABLEAU LXIV.

Tableau comparatif : fréquence de l'anémie chez l'homme et la femme (milieu urbain et rural) en fonction de l'âge.

Age	Sexe	% d'hématocrite 40 %				% d'hématocrite 30 %			
		Urbain		Rural		Urbain		Rural	
		Rapport	%	Rapport	%	Rapport	%	Rapport	%
10-14 ans	Hommes	4/5	80 %	41/51	80 %	0/5	0	3/51	5,8%
	Femmes	19/34	55 %	14/27	71 %	3/34	8,7	4/27	14 %
15-19 ans	Hommes	1/21	4,8%	7/15	46 %	0	0	1/15	6,6%
	Femmes	16/36	44 %	11/15	84 %	0	0	1/13	30 %
30-34 ans'	Hommes	0/85	0	5/30	16 %	0	0	1/30	3,3%
	Femmes	19/45	42 %	44/60	73 %	4/45	8,8	6/60	10 %
+ 40 ans	Hommes	1/19	5,3%	12/57	21 %	0	0	1/57	1,7%
	Femmes	7/14	50 %	42/58	72 %	0	0	5/58	8,6%

- Jusqu'à l'âge de 14 ans, période qui avoisine la puberté, la prévalence de l'anémie pour les deux sexes reste élevée ; même si elle n'est pas identique, elle englobe plus de 50 % de la population, ceci dans les deux milieux.

- Mais à partir de 15 ans la disproportion devient grande ; et on observe des rapports de 10 femmes pour un homme en ville et du double au quadruple en brousse.

Le milieu joue également un rôle car la femme adulte en milieu rural est la plus touchée, comme nous l'indique le tableau suivant :

TABLEAU LXV.

Fréquence des anémies (hématocrite inférieur à 40 %) chez la femme en milieu urbain et rural.

Groupe d'âge	Rural	Urbain	Différence
15 - 19 ans	84	44	+ 40
20 - 39 ans	73	42	+ 31
40 ans et +	72	50	+ 22

EN CONCLUSION.

En définitive, on constate donc d'une part l'importance du milieu sur l'état anémique en zone africaine intertropicale et d'autre part la plus grande fréquence des anémies chez la femme. Comment expliquer cette différence ?

1) - Du point de vue sexe.

La différence entre l'homme et la femme nous paraît être liée à la condition féminine. Cette différence a été également retrouvée par FOY et collaborateurs en Afrique Orientale où ces auteurs ont constaté que 39 % des femmes contre 17 % des hommes avaient un % d'hémoglobine inférieur à 8 g/ 100 ml. en général ; et pour les femmes enceintes ou allaitantes la fréquence était de 41 %.

.../...

Chez la femme en dehors des causes communes avec l'homme, les déperditions sanguines durant la menstruation, les demandes foetales en fer et autres nutriments pendant la grossesse, les hémorragies lors de l'accouchement, et les pertes de fer pendant les longues périodes de lactation sont autant de facteurs additionnels qui doivent rendre les femmes plus vulnérables aux situations qui déterminent l'anémie dans une communauté. L'anémie qui/est présente avant la grossesse est exacerbée par celle-ci et bien qu'elle doit normalement disparaitre après l'accouchement se trouve être rapprochée : en même temps qu'elle maintient l'anémie, elle accroit sa sévérité.

2) - L'influence du milieu.

L'analyse comparative de nos deux milieux d'étude (Dakar et sa banlieue, puis Niakhar) nous permet de soupçonner l'importance du phénomène de l'urbanisation.

Sur le plan endémies.

Cette urbanisation entraîne la diminution de certains risques en particulier palustre. En effet, on note d'une part une diminution du risque de la bilharziose et du paludisme d'autre part. Les marigots de la banlieue n'hébergent pas de petits crustacés indispensables au développement des bilharzies que l'on trouve en si grand nombre en zone rurale. Le paludisme existant en ville mais dont la fréquence et la gravité sont moindres qu'à la campagne. Au cours de ces deux enquêtes sur 38 gouttes épaisses (G.E.) effectuées chez les enfants de Dakar, seules cinq sont positives (soit 13 %) ceci à partir de l'âge de 5 ans ; alors qu'à Niakhar non seulement près de 50 % de G.E. sont positives (102/212), mais aussi le paludisme sévit dès le plus jeune âge avec une plus grande intensité. Par ailleurs aucun cas de bilharziose autochtone n'a été constaté à Dakar, alors qu'on notait 37 cas en milieu rural. Cependant si le paludisme et la schistosomiase semblent être réduits en ville, il n'en est pas de même des autres endémies (ascardiose, ankylostomiase) où le risque reste élevé, le milieu urbain étant beaucoup plus propice

.../...

pour l'accomplissement de leur cycle évolutif. Et même si dans certains cas, l'action de ces endémies sur l'érythropoïèse reste incertaine, elles peuvent agir par exemple sur l'état nutritionnel des individus.

Sur le plan sanitaire.

Si d'un côté la zone urbaine parait être favorisée du point de vue infrastructure et effectifs sanitaires ; de l'autre, l'insuffisance de l'approvisionnement en eau, le surpeuplement surtout accroissent les risquesdu péril fécal qui se propage par les mains sales : la fièvre typhoïde, la dysenterie et les gastro-entérites infantiles connaissent encore dans des quartiers populeux une incidence longtemps oubliée dans les pays d'Europe et qui serait identique qu'en zone rurale. Il en est de même des infections respiratoires (bronchites, rhinites), rénales, oculaires (en particulier conjonctivites et trachome) qui ont une égale incidence chez les ruraux et chez les citadins des quartiers périurbains. Or d'après WINTROBE toutes ces injections ont une action défavorable sur l'érythropoïèse. Il existe donc des domaines où la situation sanitaire en ville reste déplorable, ce qui fait à ce qu'on observe non pas unedisparition complète des anémies en milieu urbain, mais plutôt une diminution.

Sur le plan médical.

Il existe une possibilité de soins infirmiers et malgré la fréquence encore élevée de certaines infections, elles sont beaucoup plus faciles à juguler, le dispensaire ou l'hôpital étant rapprochés. Il faut noter également l'importance d'une meilleure surveillance au niveau des centres de protection maternelle et infantile (P.M.I.).

Sur le plan nutritionnel.

Bien que l'approvisionnement en poissons et en viande soit régulier, des enquêtes comparatives entre le milieu urbain et le milieu rural donnent l'avantage pour ce dernier, du point de vue

.../...

ration calorico-protéique. Si une certaine classe bénéficie de 2.800 calories ou davantage et consomme 84 grammes de protides par jour, en ville, pour la masse, les taux équivalents sont respectivement de 1.800 calories et 46 grammes. Cependant en ville on est loin de connaître les périodes de soudure qui existent dans les milieux ruraux, tout au plus, note-t-on des fins de mois difficiles. Par ailleurs le migrant urbain bien qu'il reste longtemps attaché à ses habitudes alimentaires, à un certain moment, la monotonie du régime que l'on observe en zone rurale, laisse place de plus en plus à un régime plus ou moins diversifié .

En définitive, si dans l'ensemble l'enfant ou l'adulte en milieu urbain semble avoir de prime abord une meilleure valeur moyenne en hématocrite, et si on note par ailleurs une réduction de facteurs étiologiques, il n'en demeure pas moins qu'un certain nombre de causes étant à l'origine des anémies en zone intertropicale, posent encore de problèmes assez sérieux au niveau de la communauté urbaine. Toute solution capable d'annihiler ces facteurs en milieu rural doit être également envisagée en milieu urbain, car même si l'on constate une diminution importante de la fréquence des anémies en ville, les chiffres que nous avons observés au Sénégal, aussi bien chez l'enfant (73 %) que chez l'adulte, sont assez élevés et méritent de retenir notre attention.

.../...

II - ANEMIE ET ETAT NUTRITIONNEL

Le but de ce chapitre est de démontrer l'importance du facteur nutritionnel dans la genèse des anémies tropicales. En prenant comme indices nutritionnels, la déviation standard du poids par rapport à la taille, l'albuminémie et la folémie, nous avons comparé les valeurs de ces différents paramètres aux taux d'hématocrite observés.

I - RECHERCHE D'UNE ASSOCIATION ENTRE ANEMIE ET L'ALBUMINEMIE PRISE COMME INDICE DE NUTRITION.

La nécessité d'un apport alimentaire adéquat de protéines pour le maintien de l'hématopoïèse paraît tellement évidente qu'à priori l'anémie et la leucopénie devraient figurer parmi les conséquences habituelles de la carence protidique au même titre, par exemple, que l'hypoprotidémie ou l'amyotrophie. C'est pourquoi, grâce aux enquêtes qui ont été effectuées particulièrement au Sénégal, nous avons recherché s'il existait un lien entre anémie et albuminémie, tant chez les enfants que chez les adultes.

A - RESULTATS DES ENQUETES.

ENFANTS.

I - Enquête O.R.A.N.A. 1968 - Sénégal.

I[1] - On a comparé les niveaux de l'anémie et les valeurs de l'albuminémie dans les différents groupes d'âge.

TABLEAU LXVI

Age	Ht %	Moyenne Ht %	Alb. gr/l	Protides gr/l
10 - 14 ans	40 (4)	41	31,8	83,1
	30 (9)	35,3	28,8	71
5 - 9 ans	40 (12)	42	30,5	75,6
	30 (46)	36	28,4	76,9
	20 (2)	-	-	-
2 - 4 ans	40 (2)	42,5	32,5	77
	30 (27)	34	27,5	74,4
	20 (5)	30,7	28,5	71,4
1 an	30 (6)	32,8	29,5	71,6
	20 (4)	26	28,1	71,8

.../...

Le tableau LXVI permet de noter :

- Pour le groupe d'âge de 10 - 14 ans :

sur neuf enfants dont la moyenne de l'hématocrite est de 35,3 %, on observe une hypoalbuminémie à 18,8 gr/l pour une protidémie de 71 gr/l.

- Pour le groupe de 5 - 9 ans :

46 sujets ayant un hématocrite moyen à 36 % présentent une diminution relative du taux d'albuminémie (28,4 gr/l).

- Entre 2 - 4 ans et à 1 an :

le même phénomène se remarque, aussi a-t-on respectivement pour des hématocrites moyens à 34 et 30,7 %, des valeurs moyennes d'albuminémie à 27,5 et 28,5 gr/l (enfants de 2 - 4 ans) et à 1 an aux valeurs d'hématocrite de 32,8 et 26 % correspondent des taux d'albuminémie de 29,5 et 28,1 gr/l. On constate donc pour tous les âges, une tendance à l'hypoalbuminémie dans les groupes des sujets ayant un hématocrite faible. Dans la tranche d'âge de 2 - 4 ans, la diminution progressive de la protidémie est assez nette entre le groupe d"hématocrite fort" et le groupe "hématocrite faible".

I^2 - Pour tous les âges réunis et par rapport aux groupes d'hématocrites considérés on note que :

- Les 18 sujets classés dans le groupe d'hématocrite à 40 % présentent :
  - 42,2 % comme valeur moyenne d'hématocrite
  - 31 gr/l comme valeur moyenne d'albuminémie et
  - 77,5 gr/l de protidémie totale.

- Les 88 sujets classés dans le groupe d'hématocrite de 30 - 39 % ont une valeur moyenne d'hématocrite à 35,1 % et 28,3 gr/l d'albumine et protidémie de 75,8 gr/l.

.../...

- Pour les 12 anémies graves (Ht en-dessous de 30 %) pour une moyenne d'hématocrite de 24,5 %, on observe une albuminémie de 28 gr/l, alors que la protidémie est de 73,3 gr/l.

Le tableau suivant résume les résultats.

TABLEAU LXVII

Groupe Ht	Nbre de cas	Ht moyen (%)	Albiminémie (gr/l)	Protidémie (gr/l)
Ht 40	18	42,2	31	77,5
Ht 30-39	88	35,1	28,3	75,8
Ht 30	12	24,5	28,2	73,3

On note donc une chute progressive de l'albuminémie et de protidémie (cette dernière restant dans les limites de la normale), quand on passe d'un groupe d'hématocrite à l'autre ; et les valeurs anormalement basses correspondent aux faibles valeurs d'hématocrite.

Mais si parfois la chute du taux d'albumine n'atteint pas la déficience pour l'hématocrite <40, les valeurs avoisinent presque toujours la limite inférieure de la normale.

I[3] - Grâce à la même enquête, si l'on compare l'évolution de l'hématocrite et de l'albuminémie d'une saison à l'autre sur les 30 sujets vus deux fois en janvier et en octobre, on observe les valeurs suivantes au premier et au troisième passages.

	Premier passage (Janv.)	Troisième passage (oct.)	Chute de
Hématocrite :	34,8 %	33,4 %	1,4 %
Albuminémie :	28,85 gr/l	25,86 gr/l	3 gr/l
Protides :	75,36 gr/l	72,33 gr/l	3 gr/l.

.../...

Il y a donc bien évolution parallèle de l'hématocrite, de l'albuminémie et de la protidémie : entre le premier et le troisième passage, pour une diminution de 1,4 % d'hématocrite, on observe une baisse de 3 gr/l des protides et de l'albumine ; mais ce qui ne veut pas dire qu'il y a lien de causalité entre albuminémie et l'hématocrite car les deux valeurs pourraient être dépendantes d'une cause commune (paludisme ou nutrition) ou simultanée (paludisme et nutrition), le moment du passage étant celui où la transmission du paludisme est augmentée et la soudure difficile.

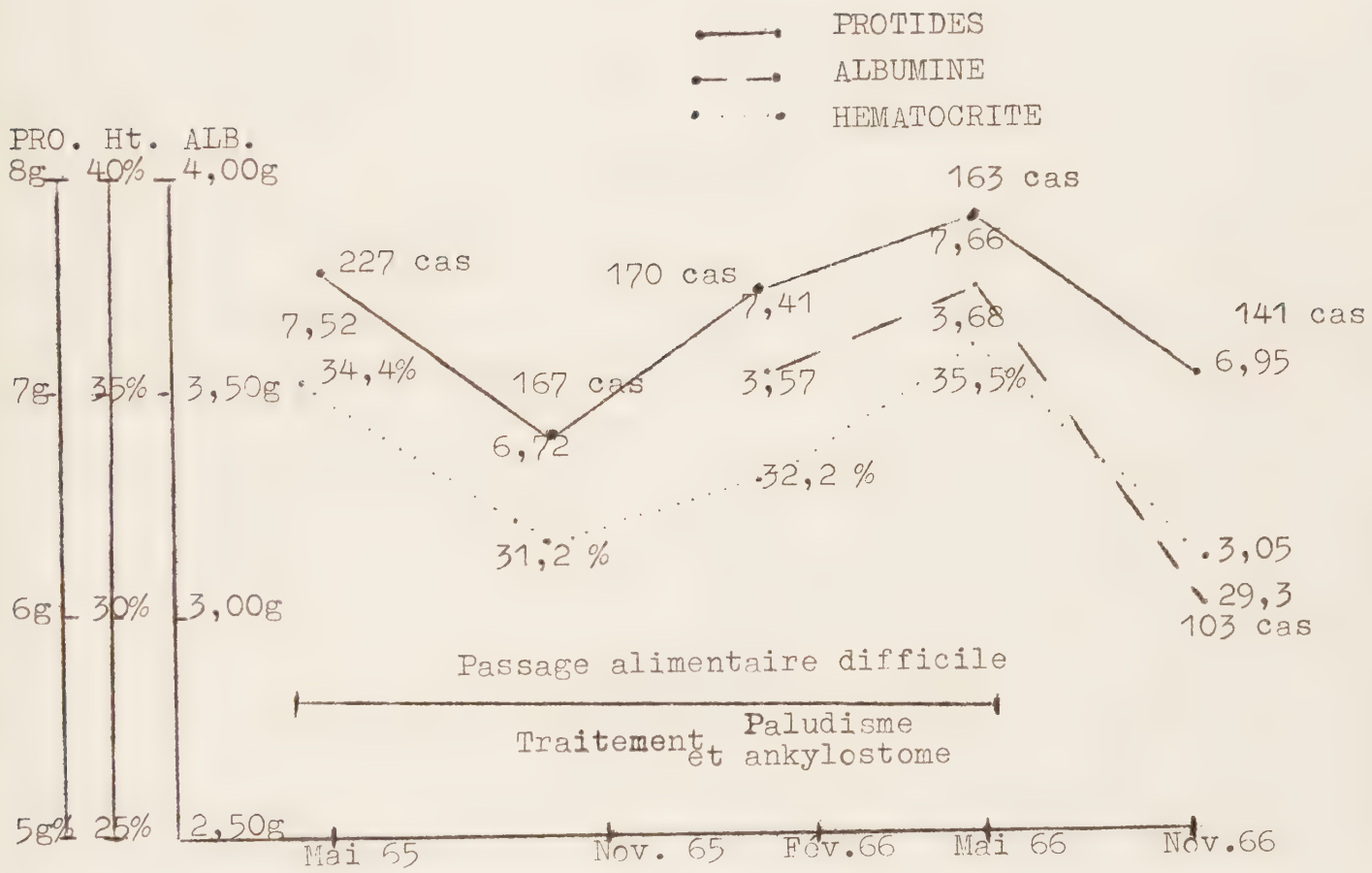
BLATT, DE BROISE et SATGE, entre mai 1965 et novembre 1966, notent également les mêmes variations saisonnières chez les enfants âgés de 0 - 7 ans, en milieu rural au Sénégal. En effet durant deux ans de suite, en fin de période d'hivernage, les chiffres de protidémie sont inférieurs à ceux des deux autres prélèvements de façon significative et, ils constatent qu'il n'existe pas de différence notable entre les mêmes saisons. Les variations de l'albuminémie sont aussi statistiquement hautement significatives ; les valeurs les plus basses correspondent également à la période de novembre. Ils ont fait les mêmes observations quant à ce qui concerne l'hématocrite. Et si protidémie, albuminémie et hématocrite varient dans le même sens, on constate que le pourcentage des gouttes épaisses varie dans le sens contraire, les différences notables s'observant également entre mai et novembre.

(Cf : Tableaux LXVIII à LXX et fig.3 et 4).

Ils aboutissent à la conclusion que les variations du taux d'hématocrite semblent dépendre à la fois des éléments nutritionnels et infectieux.

.../...

Fig. 3



Evolution de la protidémie totale et le l'hématocrite chez des enfants de 0 à 7 ans en zone rurale sénégalaise.

(enquête BLATT M. ; DEBROISE A. et SATGE P.)

TABLEAU LXVIII

ALBUMINEMIE (en g/100 ml).

Age	Février	Mai	Novembre
0 - 2 ans	3,38 g %	3,85 g %	2,86 g %
2 - 4 ans	3,59 g %	3,60 g %	2,98 g %
4 - 7 ans	3,56 g %	3,59 g %	2,95 g %

TABLEAU LXIX

HEMATOCRITE.

Age	Février	Mai	Novembre
0 - 2 ans	31,3 %	33,6 %	29 %
2 - 4 ans	30,5 %	33,6 %	31 %
4 - 7 ans	33,7 %	35,3 %	32,5 %

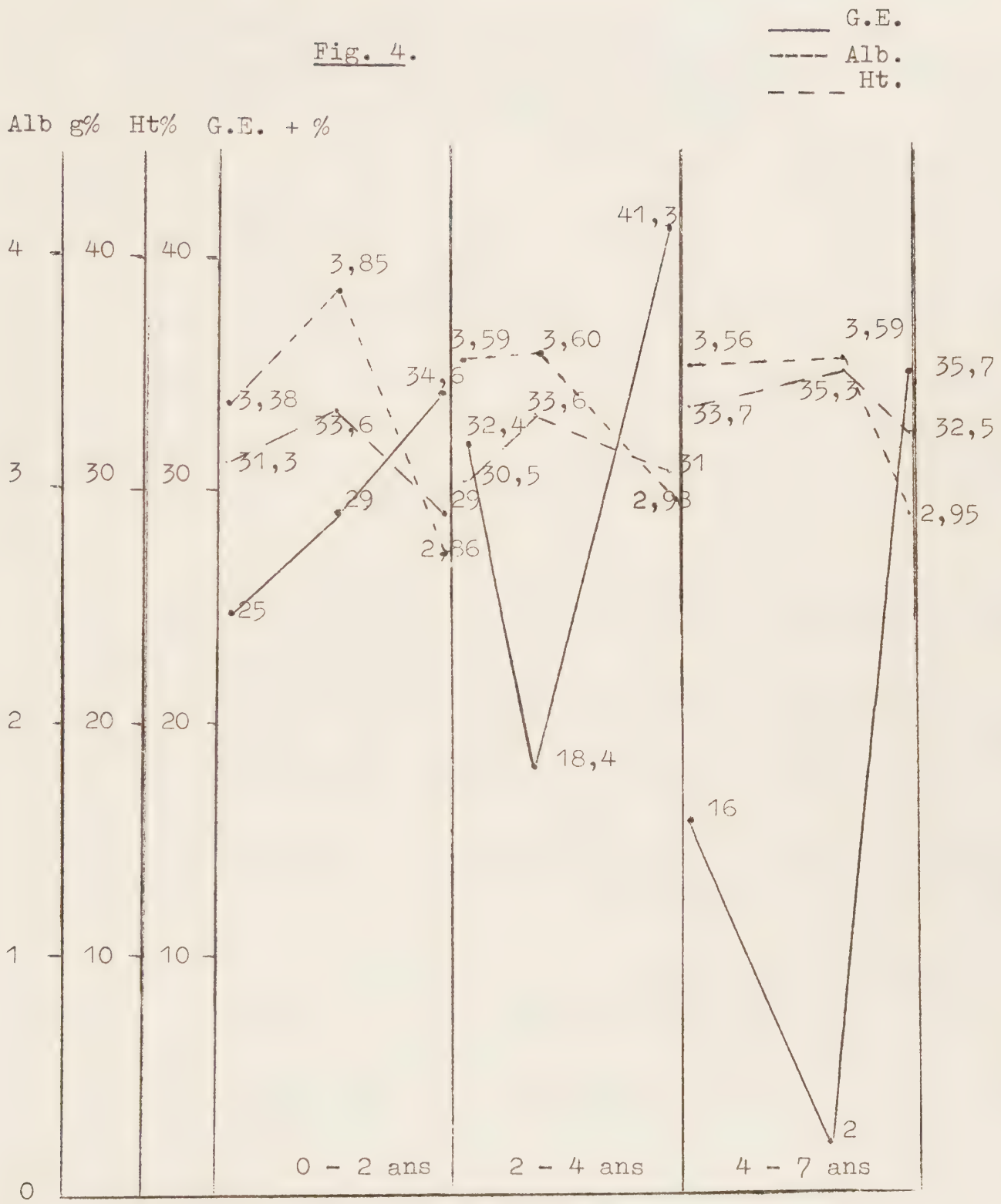
TABLEAU LXX

G.E. (% de positivité)

Age	Février	Mai	Novembre
0 - 2 ans	25 %	29 %	34,6 %
2 - 4 ans	32,4 %	18,4 %	41,3 %
4 - 7 ans	26 %	2 %	35,7 %

.../...

Fig. 4.



Variations des taux d'albuminémie, d'hématocrite et gouttes épaisses positives. (D'après les résultats des tableaux LXVIII à LXX).

I^4 - On a comparé le profil hématologique et protéinique des sujets faisant une anémie hypochrome (TGMH $<$27) et des sujets ayant un TGMH supérieur à 27 gamma.

	Albuminémie.	Protides.
Lot des 13 anémies hypochromes	26,2	73
Lot de 16 sujets non hypochromes	24,8	70,3

Il n'y a donc pas aggravation de l'hypoalbuminémie chez les sujets présentant une anémie hypochrome.

Si on ne peut retenir l'existence d'un lien entre anémie hypochrome et protidémie, par contre les résultats obtenus dans l'enquête ci-dessus montrent une hypoalbuminémie à tous les âges, de gravité variable associée aux faibles valeurs des hématocrites.

I^5 - On observe également une variation saisonnière du taux d'albumine et des protides totaux correspondant également à une diminution du taux de l'hématocrite.

- Pour la protidémie, elle reste cependant d'une façon constante dans les limites de la normale ; alors que l'albuminémie, dans le cas où elle est normale avoisine la limite inférieure.

- Les taux d'albuminémie et de protides des anémies hypochromes ne sont pas différents de ceux des anémies non hypochromes.

II - Enquête BAYLET - DIEBOLT : (Enfants ruraux 1969).

On a comparé le niveau de l'anémie (hématocrite constant) et albuminémie dans les différents groupes d'âge.

.../...

TABLEAU LXXI

Age	Ht %	Nbre	Ht moyen %	Prot. g/l	Alb. gr/l
10-14 ans	40	3	41,6	84	36,6
	30	20	36,1	97,2	47
	20	2	26	99,7	41,5
	40	1			
5 - 9 ans	30	17	33,2	84,8	39,1
	20	6	26,6	88,6	35,88
	40	0			
2 - 4 ans	30	4	35	98,5	35,2
	20	2	28	101	44

Entre 10 - 14 ans.

Pour le groupe d'hématocrite de (30) chez les 20 enfants présentant un hématocrite moyen de 36, 1 %, on observe une protidémie à 97,2 gr/l et une albuminémie à 47 gr/l.

Pour le groupe Ht (20), les 2 enfants concernés ont respectivement un Ht à 26 % pour une protidémie de 99,7 gr/l et un taux d'albumine à 47 gr/l.

On note chez les anémiques une protidémie normale et une albuminémie normale ; mais pour cette dernière, il y a une diminution relative quand on passe des anémies légères (Ht à 30) aux anémies moyennes (Ht à 20). Cependant chez les sujets présentant un hématocrite satisfaisant, on note des valeurs de protidémie et d'albuminémie inférieures à celles des anémiques.

Entre 5 - 9 ans.

- La protidémie est normale et il n'existe pas de diminution d'un groupe d'hématocrite à l'autre :

84, 8 gr/l pour hématocrite à 30 %
88,6 gr/l pour hématocrite à 20 %.

.../...

- L'albuminémie bien que normale passe de 39,1 gr/l /Ht (30)_/ à 35,88 gr/l /Ht (20)__/ .

Entre 2 - 4 ans.

On constate un phénomène inverse que celui observé précédemment en ce qui concerne l'albuminémie :

. A l'hématocrite moyen de 28 % correspond un taux d'albumine à 44 gr/l, donc dans les limites de la normale, alors que pour une moyenne d'hématocrite de 35 % on note une albuminémie à 35,2 gr/l.

En définitive, contrairement aux résultats obtenus chez des enfants de même âge et de la même région, bien que de villages différents que ceux de l'enquête de l'O.R.A.N.A., on note :

- une albuminémie toujours normale quelque soit l'âge et le taux d'hématocrite.

- La protidémie est également normale et non liée aux variations de l'hématocrite. En fait les valeurs de la protidémie ont tendance à varier en sens inverse de celle de l'hématocrite.

III - ENQUETE BAYLET - DIEBOLT URBAIN 1970.

III[1] - On a comparé le niveau de l'ánémie et les valeurs de l'albuminémie dans les différents groupes d'âge.

TABLEAU LXXII

Age	Groupe d'Ht	Nbre	Ht moyen %	Alb. gr/l	Prot. gr/l
10-14ans	40	10	41,1	33,9	69,1
	30	11	37,5	35,1	76,8
	20	3	21,6	34,3	78
5 -9 ans	40	6	41	38,5	77,5
	30	3	37	34	73
	20	1	-	-	-
2-4 ans	40	1	-	-	-
	30	4	35,2	40,5	94,3
	20	1	-	-	-

.../...

Entre 10 - 14 ans.

- On observe une diminution du taux d'albumine, bien que peu significative entre le groupe d'hématocrite de 30 et celui de 20 : ainsi, dans lè premier cas, on note 35,1 gr/l d'albumine et dans le deuxième 34,3 gr/l.

- Comme en milieu rural, les sujets supposés normaux ont des constantes sériques (protidémie et albuminémie) inférieures à celles des sujets anémiques.

Entre 5 - 9 ans.

Il existe ici une baisse relative du taux d'albumine chez les sujets présentant une anémie (34 g/l) par rapport aux sujets supposés normaux, (38,5 g/l et 34) ; il en est de même de la protidémie (77,5 gr et 73 gr/l).

Entre 2 - 4 ans.

Les 4 sujets du groupe d'anémies légères (Ht à 30) ont une hyperprotidémie et une albuminémie normale. Dans le reste des cas, le nombre restreint des sujets ne nous permet pas de porter un jugement valable.

IV - CONCLUSION.

IV[1] - Si l'on réunit les âges, on note pour les enquêtes de BAYLET - DIEBOLT, une diminution de l'albumine avec celle de l'hématocrite, en milieu rural (42,6 à 38,5 gr/l) et en milieu urbain (37,8 à 34,56 gr/l), ceci quand on passe du groupe d'hématocrite de (30) à celui de (20). Pour l'enquête de l'O.R.A.N.A., la valeur de l'albuminémie est identique (28,3 et 28) dans la même condition et on note une diminution du taux d'albuminémie également du groupe d'hématocrite de (40) à (30).

Donc on ne peut conclure à l'evidence d'un lien entre hématocrite et albuminémie.

.../...

TABLEAU LXXIII

Group. Ht	O.R.A.N.A. 68 Ht moy. %	Prot. g/l	Alb. g/l	NIAKHAR 70 Ht moy %	Prot %	Alb g/l	URBAIN 70 Ht moy. %	Prot. g/l	Alb. g/l
40 et +	42 (18)	77,5	31	42,2 (4)	83,2	367	41 (17)	72,6	36,2
30-39	35,1 (88)	75,8	28,3	34,8 (41)	92,1	426	36,9 (18)	83,5	37,8
20-29	24,5 (12)	73,3	28	26,8 (10)	93,4	385	23,2 (5)	84,3	34,56

IV[2] - La comparaison des valeurs de l'hématocrite moyen et de celle de l'albuminémie dans chaque tranche d'âge en milieu urbain et en milieu rural donne les résultats suivants :

2a - En milieu rural.

TABLEAU LXXIV

Age	Nbre	Ht moy. %	Prot. g/l	Alb. g/l
2 - 4 ans	6	32,6	99,5	38,8
5 - 9 ans	24	31,9	85,6	38,6
10- 14 ans	25	36	95,8	45,2

- A un hématocrite "fort" (36 %) correspond une forte albuminémie (45,2 gr/l)
- A des hématocrites plus faibles (31,9 et 32,6 %) correspond une valeur d'albumine (38,8 - 38,6) plus faible.

.../...

2b - En milieu urbain.

TABLEAU LXXV.

Age	Nbre	Ht moyen	Prot. g/l	Alb. gr/l
1 an	2	33	77	42,3
2 - 4 ans	6	35	93,7	42,6
5 - 9 ans	10	37,9	76	36,4
10 -14 ans	14	37	79,2	36,9

- A un hématocrite "fort" (37 et 37,9) correspond une faible albuminémie (26,9 - 36,4).

- A un hématocrite faible (33 - 35) correspond une plus forte albuminémie (42,6 - 42,3).

Pour un même hématocrite (36 et 37) aux âges de 10 - 14 ans on note une différence importante et inattendue du taux moyen d'albuminémie :

- urbain : 36,9
- rural : 45,2.

Les résultats ne sont pas en faveur de l'existence d'un lien entre l'albuminémie et l'hématocrite.

b - ADULTES

ENQUETES BAYLET - DIEBOLT 1970.

Chez l'enfant, les résultats discordants observés au cours des diverses enquêtes ne nous ont pas permis de conclure à l'existence d'un lien entre hématocrite et albuminémie. Nous avons donc préféré analyser les résultats obtenus chez l'adulte et nous réserverons un chapitre particulier montrant l'importance de la grossesse à la fois sur l'état nutritionnel et l'anémie.

.../...

I - Hommes.

I[1] - TABLEAU LXXVI.

Age	RURAL Nbre	RURAL Ht	RURAL Alb.	URBAIN Nbre.	URBAIN Ht	URBAIN Alb.
15 - 19 ans	5	36,2	41,9	20	44,4	45,4
20 - 39 ans	18	44,6	43,9	80	44	41,5
40 ans et +	32	42	44,83	19	46,6	42,7

I 2 - Chez l'homme, non seulement les taux moyens d'hématocrite sont constamment élevés pour les deux milieux (sauf pour le groupe d'âge de 15 - 19 ans en milieu rural où l'on constate une moyenne d'hématocrite à 36,2 %) et les valeurs moyennes d'albuminémie sont normales ; aucune relation de proportionnalité n'existe entre ces deux valeurs quelque soit l'âge.

En milieu rural, on constate des valeurs moyennes d'hématocrite et celles d'albuminémie correspondantes suivantes :

- 15-19 ans : 36,2 % d'hématocrite et 41,9 g/l d'albumine
- 20-39 ans : 44,6 % " et 43,9 g/l "
- 40 ans : 42 % " et 44,83 g/l ".

En milieu urbain :

- 15-19 ans : 44,4 % d'hématocrite et 45,4 g/l d'albumine
- 20-39 ans : 44 % " et 41,5 g/l. "
- 40 ans et + 46,6 % " et 42,7 g/l ".

II - Femmes.

II[1] - TABLEAU LXXVII

Age	RURAL Nbre	RURAL Ht	RURAL Alb.	URBAIN Nbre	URBAIN Ht	URBAIN Alb.
15 - 19 ans	7	33,4	42,17	35	39,3	34
20 - 39 ans	35	36,3	39,4	44	38	42,6
40 ans et +	35	35,7	44,4	13	38,6	45,4

.../...

II[2] - Chez la femme, en milieu rural, en dépit des valeurs moyennes assez faibles d'hématocrite, les valeurs moyennes correspondantes d'albuminémie sont dans les limites de la normale - et à la plus basse valeur moyenne d'hématocrite ne correspond pas toujours une hypoalbuminémie relative :

Ainsi dans le groupe d'âge de 15 - 19 ans, sur un total de 7 personnes ayant une valeur moyenne d'hématocrite de 33,4 %, on constate une albuminémie à 42,17 gr/l.

A l'âge de 20 - 39 ans, pour 35 femmes, on observe un hématocrite moyen de 36,3 % pour une albuminémie de 39,4.

Les même constatations peuvent être faites en milieu urbain ; ainsi par groupe d'âge on a respectivement les valeurs moyennes d'hématocrite et d'albuminémie suivantes :

- 15 - 19 ans : 39,3 % et 34 gr/l
- 20 - 39 ans : 38 % et 42,6 gr/l
- 40 ans et + : 38,6 % et 45,4 gr/l.

II[3] - Comparaison entre taux d'hématocrite et albuminémie en milieu urbain et rural chez les femmes selon la parité.

Urbain 69

TABLEAU LXXVIII

ont eu des grossesses	Ht	Prot. g/l	Alb. g/l
15 - 19 ans : (10)	39	68,6	29,5
20 - 39 ans : (36)	38,1	83,2	41,1
40 ans et + : (13)	38,6	85,6	45,4
Femmes sans enfants			
15 - 19 ans : (25)	39,4	78,4	38,02
20 - 39 ans : (8)	37,8	88,8	49,16

.../...

Rural 69.

TABLEAU LXXIX

ont eu des grossesses	Ht	Prot.gr/l	Alb. gr/l
15 - 19 ans (2)	30	86,2	36,79
20 - 39 ans (29)	36	93,6	45,1
40 ans et +	35,7	97,2	44,4
Femmes sans enfants			
15 - 19 ans	34,8	95,8	43,1
20 - 39 ans	37,6	87,75	38,6

C O M M E N T A I R E S

A - En Milieu urbain.

Pour un groupe d'âge donné, on note, d'une façon constante, que chez les femmes sans enfants, la moyenne de la protidémie (78,4 et 88,8) ainsi que celle de l'albuminémie (38,02 et 49,16) sont supérieures à celles des femmes en état de grossesse ou ayant eu une ou plusieurs grossesses ; alors que le taux d'hématocrite est presqu'identique dans les deux cas. La baisse du taux d'albumine est surtout nette dans le groupe des femmes de 15 à 19 ans, déjà mères.

B - En milieu rural.

Pour un groupe d'âge donné, la moyenne de l'hématocrite des femmes nullipares est supérieure à celle des autres femmes. Cependant, si l'on observe une certaine analogie entre valeurs moyennes des hématocrites et taux d'albuminémie des femmes multipares (avec valeurs moyennes d'hématocrite de 30, 36 et 35,7 % correspondent respectivement 36,79 ; 45,1 et 44,4 gr/l d'albuminémie) ; il nous est difficile de tirer une conclusion car les valeurs d'albuminémie restent dans les limites de la normale ou l'avoisinent.

.../...

C - Comparaison entre milieu urbain et milieu rural.

1 - Comparaison entre femmes avec enfants.

L'hématocrite est plus élevé en milieu urbain qu'en milieu rural quelque soit l'âge considéré (39 ; 38,1 et 38,6) contre (30 ; 36 et 35,7).

En milieu urbain les taux de protidémie et d'albumine ne suivent pas une évolution parallèle à celle de l'hématocrite. Les faibles valeurs de ces différentes constantes ne se correspondent pas toujours, il en est de même de fortes valeurs, alors qu'en milieu rural on trouve en général le contraire.

2 - Comparaison entre femmes nullipares.

- On note toujours une moindre fréquence de l'état anémique en milieu urbain.
- La protidémie est plus élevée en milieu rural.

Et dans les 2 cas, il n'existe pas de lien entre taux d'hématocrite et les autres paramètres considérés.

3 - Comparaison entre femmes nullipares et multipares.

- La moyenne de l'hématocrite est toujours élevée quelque soit l'âge considéré chez la nullipare.
- La protidémie et l'albuminémie de la femme en milieu rural sont plus élevées quelque soit l'âge et le milieu considérés, sauf pour le groupe d'âge de 20 - 39 ans des femmes sans enfants où l'on note des valeurs basses en milieu rural par rapport au milieu urbain.

Chez l'adulte, en milieu urbain ou rural, aussi bien chez l'homme que chez la femme, il n'existe aucun lien entre les valeurs de l'hématocrite et les taux d'albuminémie : on note aussi bien des valeurs assez élevées d'albumine au niveau des hématocrites faibles que pour des hématocrites forts.

En conclusion, les résultats de ces différentes enquêtes, bien que discordants, montrent l'existence probable de lien entre anémie et albuminémie. Mais la simultanéité des effets de diverses affections anémiantes et de la période de soudure alimentaire empêche d'établir un lien de causalité direct entre les données hématologiques et les indices nutritionnels.

La maternité joue un rôle certain, à la fois sur l'état nutritionnel moyen et sur les constantes hématologiques ; elle agit comme facteur aggravant d'un état physiologique déjà précaire. La femme qui, avant la grossesse présentait un état nutritionnel dans la limite inférieure de la normale, voit celui-ci se détériorer lors de la grossesse, non seulement parce qu'il y a une augmentation des besoins, mais l'apport de ces derniers est en quelque sorte parfois diminué dans la plupart de nos régions où à cause de certains tabous et habitudes alimentaires la femme enceinte se voit souvent dans l'obligation de cesser tel ou tel régime.

Le lien entre albuminémie et hématocrite n'étant pas un lien de causalité, on peut penser que leurs variations, souvent simultanées, sont sous la dépendance de facteurs exogènes.

Nous insisterons donc sur les effets de diverses infections anémiantes ou non, sur l'état nutritionnel.

Importance des facteurs infectieux dans la malnutrition protéinique.

1) - Les infections intestinales d'origine bactérienne ont une influence sur la nutrition protéinique dont l'importance est grande pour la santé publique ; cette influence se fait particulièrement sentir chez les jeunes enfants lors du sevrage dans les pays sous-développés en général et dans nos régions en particulier. Certaines des observations les plus anciennes ont été consacrées aux effets de la fièvre typhoïde et d'autres infections intestinales sur l'excrétion de l'azote.

D'autres infections agissent également sur l'équilibre azoté et provoquent des changements de concentration des acides aminés du sang et de l'urine. JOHNSTON et MACONEY ont montré que même les amygdalites chroniques avaient une action catabolisante prononcée. Dans un groupe d'enfants, recevant un régime iso-azoté, ils ont recueilli chaque jour des échantillons d'urines et collectédes fecès par période de 3 jours. Chez neuf de ces enfants ayant des amygdalites tuméfiées et des antécédents d'amygdalite à répétition, mais aucune infection aiguë au moment de l'examen, le bilan azoté moyen était de -0,06 g d'azote par kg de poids corporel et par jour. Après amygdalectomie, le bilan s'améliora chez tous les malades pour atteindre en moyenne + 1,52 gr.

2 - Infection à virus.

Toutes les maladies à virus, même les plus légères exercent une action défavorable, décelable sur l'équilibre azoté. Les données épidémiologiques montrent que les maladies à virus (exemple la rougeole) précipitent l'apparition du kwashiorkor chez un nombre important d'enfants élevés dans des conditions très médiocres.

3 - Infection à protozoaires.

De nombreux travaux sur l'homme et sur les animaux ont été consacrés aux conséquences nutritionnelles du paludisme aigu et chronique. L'étude du métabolisme protéique des rats

.../...

infectés par Plasmodium berghei est particulièrement instructive (Dema et al 1959). Les animaux infectés avaient une moindre capacité d'absorption de l'azote protéique, ce qui confirme l'hypothèse de WALTER et WATERLOW (1954) que le paludisme et la malnutrition sont conjointement responsables de la fréquence de la fibrose hépatique chez les enfants en Gambie.

4 - Infections helminthiques.

En agissant sur l'apport, l'absorption et la rétention de l'azote protéinique, toute helminthiase intestinale anormalement grave peut sans doute déclencher une malnutrition protéinique chez des sujets dont l'alimentation est par ailleurs satisfaisante. Les helminthiases intestinales graves sont courantes dans de nombreuses populations. La seule présence d'un helminthe ne permet cependant pas d'en déduire qu'elle a une importance clinique ou métabolique.

Les chercheurs qui s'intéressent à la nutrition des animaux domestiques savent depuis longtemps que les helminthiases agissent directement sur l'utilisation des protéines. L'"Institute of Animal Pathology" de l'Université de Cambridge a fait, il y a déjà de nombreuses années, des études sur le bilan azoté des moutons infectés par divers nématodes ; les fluctuations de l'absorption des protéines étaient parallèles aux variations d'intensité de l'infestation parasitaire (STEWART). On peut concevoir qu'au cours de certaines helminthiases des antienzymes inhibent directement la pepsine et la trypsine dans la lumière intestinale ; il n'est pas impossible que les dommages mécaniques causés à la muqueuse intestinale soient eux aussi facteurs de troubles.

Des hommes adultes atteints d'ankylostomiase massive présentaient une absorption moyenne d'azote de 62,5 % contre 73,3 % chez les sujets sains, recevant le même régime alimentaire. (DARKES 1959). HOLMES et DARKES ont insisté sur la grande importance des ankylostomes lorsque les apports alimentaires sont limités. Des recrues Porto-Ricains souffrant d'ankylosto-

.../...

miase grave présentaient une diminution de l'absorption intestinale des éléments nutritifs (SHEEHY et al 1962). Au cours d'infections graves les pertes d'albumine dans l'intestin étaient supérieures à ce que l'on aurait pu prévoir d'après les seules pertes de globules rouges, car il semble que les ankylostomes ingèrent non seulement le sang capillaire, mais aussi les liquides tissulaires.

L'étude de neuf enfants atteints d'infection grave à Ascaris Lumbricoïdes, Venkatachalam et Patwardan (1953) ont observé une baisse d'azote fécal quotidien qui est passé de 1,3 à 0,7 gr après élimination des parasites. Ils attribuent la perte azotée à une substance antiprotéolytique secrétée par le parasite. DARKES (1959) a fait en Afrique des constatations similaires chez neuf malades du Buganda.

La bilharriose à S. Haematobium peut provoquer une déperdition urinaire d'albumine qui suffit pour baisser le pourcentage d'albumine sérique et entrainer un oedème grave. On a observé des pertes de 8 à 9 gr d'albumine par 24 heures pour des infestations uranismes.

De nombreux chercheurs signalent l'association de l'helminthiase intestinale et au kwashiorkor.

II - RECHERCHE D'UNE ASSOCIATION ENTRE ANEMIE ET RAPPORT POIDS/TAILLE.

Les données anthropométriques obtenues chez les enfants au cours de l'enquête de l'Equipe Multidisciplinaire du Centre Hospitalier Universitaire de Dakar, nous ont permis de calculer les déviations standard (d.s.) du poids par rapport à la taille de ces enfants et de comparer les résultats obtenus aux différents groupes d'hématocrite.

.../...

Le choix de poids par rapport à la taille comme index nutritionnel nous paraît plus important car si la chute du poids au cours de la malnutrition est rapide, le retentissement de celle-ci sur la taille n'est pas rapide et traduirait une dénutrition chronique.

Les courbes de croissance somatique établies par le C.E.C.D.E. de Paris, bien que ne correspondant pas à celles observées en milieu sénégalais, ont été l'objet de notre instrument de travail.

Méthode de calcul.

Connaissant l'âge, le poids et la taille de l'enfant, on calcule d'une part la déviation standard du poids, d'autre part la déviation standard de la taille par rapport à la normale. L'indice retenu est calculé d'après la formule suivante : D.S. poids - D.S. taille.

Résultats d'interprétation.

- Si D.S. poids = D.S. taille, c'est-à-dire si la différence entre la D.S. du poid et la D.S. de la taille est nulle l'enfant est considéré comme étant en équilibre harmonieux.
- Si la D.S. poids - D.S. taille est positive : on a deux possibilités, soit que la D.S. poids est supérieure à celle de la taille soit qu'elle lui est inférieure.

Dans le premier cas l'enfant est considéré comme étant obèse. Dans le second cas, il s'agit d'un enfant ayant souffert d'un état de malnutrition et qui est en voie de récupération.

- Si D.S. poids - D.S. taille est négative, on a encore deux possibilités :
  . D.S. poids est inférieure à celle de la taille, l'enfant est grand et maigre, "un colosse au pied d'argile".

.../...

. D.S. poids est supérieure à D.S. taille, l'enfant est petit par rapport à son poids, il est nain.

Dans tous les cas les sujets ayant une D.S. comprise entre + 2 et - 2 sont considérés comme étant dans les limites de la normale.

Ces différents résultats vont nous permettre donc de trouver une corrélation ou non entre taux d'hématocrite et index nutritionnel considéré.

Milieu rural.

TABLEAU LXXIX

Distribution des D.S. en fonction du groupe d'hématocrite.

Groupe d'Ht en %	Nbre de tests	Déviation standard Poids/taille													
		+ 3		+ 2		+ 1		0		-1		-2		-3	
		Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
40	26					4	15,3	18	69,2	1	3,8	3	11	53	
30-39	128	2	1,5	1	0,78	14	10,9	85	66,4	17	13,2	5	3,9	4	3,1
20-29	49	1	2,0	1	2,0	8	16,3	24	48,9	10	20,4	3	6,1	2	4,0

TABLEAU LXXX

Fréquence des anémies pour les D.S. entre +2 et -2 et au-delà.

Hématocrite	Déviation poids/taille		
	+ 2	- 2	+2 à -2
40	0 %	11,53 %	88,47 %
30-39	2,3 %	7,03 %	90,61 %
20-29	4 %	10,2 %	85,62

En milieu rural, le nombre des sujets ayant un rapport poids/taille supérieur à + 2 D.S., est infime par rapport au nombre des sujets anémiques retrouvés au cours de la même enquête, par contre ceux qui présentent un rapport poids/taille

.../...

médiocre s'élève à 10 % environ des sujets. Dans tous les cas, on retrouve aussi bien dans le groupe des hématocrites satisfaisants que dans celui des hématocrites pathologiques, un pourcentage assez élevé des sujets normaux (D.S. comprise entre -2 et + 2)

88,47 % pour le groupe d'hématocrite de (40)
90,61 % " " " de 30 - 39
85,62 % " " " de 20 - 29.

Milieu urbain.

TABLEAU LXXXI

Distribution des D.S. en fonction du groupe d'hématocrite.

Groupe d'Ht en %	Nbre de Tests	Déviation standard Poids/Taille															
		+ 3		+2		+1		0		-1		-2		-3	
		Nbr	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
40	32	1	3,1	2	6,2	2	6,2	16	50	9	28,1			2	6,2
30-39	73	2	2,73	2	2,7	8	109	44	50,6	13	17,8	3	4,1	1	1,37
20-29	9			1	11,1	2	22,2	6	66,6						
20	2/116							2							

TABLEAU LXXXII

Fréquence des anémies pour les D.S. entre +2 et -2 et au-delà.

Hématocrite	Déviation Standard + 2	- 2	normaux (+2 à -2)
40	9,37	6,25	84,35
30 - 39	5,46	5,47	87,42
20 - 29	11,11	0	88,88

.../...

En milieu urbain, ici encore quelque soit le groupe d'hématocrite considéré, la fréquence des sujets ayant un rapport Poids/Taille satisfaisant reste élevée.

Pour le groupe (40) on a : 84,34 %

Pour le groupe (30) on a : 87,42 %

Pour le groupe (20) on a : 88,88 %.

Et la différence est fort peu significative, surtout chez les anémiques.

Donc aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain l'indice pris ici pour représenter l'état nutritionnel des enfants ne semble pas jouer un rôle assez important dans l'incidence des anémies observées chez l'enfant. Non seulement la plupart des enfants présente un état nutritionnel satisfaisant, mais aussi la plus grande fréquence des anémies observées se retrouvent chez les mêmes personnes. Le pourcentage observé chez les sujets ayant un rapport Poids/Taille normal et représentant une anémie (80%) n'est pas du tout comparable à celui des enfants ayant un état médiocre (entre 5 et 10 %) ou présentant une certaine obésité (entre 2 et 11 %).

C O N C L U S I O N

Au terme de nos premières enquêtes, rien ne nous autorise à reconnaître aux anémies habituelles de l'africain une origine nutritionnelle. Hématocrite et albuminémie en particulier nous ont paru être des éléments indépendants du profil biologique. Il est évident qu'une insuffisance calorico-protidique grave et prolongée se traduit par des perturbations des équilibres protéiques et hématologiques, mais on ne sait finalement rien. Par contre certaines infections bactériennes, virales, parasitaires, parce que fréquentes et répétées, modifient souvent simultanément l'état sanguin des infectés.

La solution du problème des anémies n'est pas uniquement liée à l'amélioration du contenu de la marmite ou à l'augmentation de l'apport en fer, comme on le dit trop souvent, elle consiste plus sûrement à diminuer le poids de maladies infectieuses en particulier chez l'enfant et à obtenir de la femme un espacement plus rationnel des grossesses. .../...

III- RECHERCHE SUR LES CARENCES EN FOLATES.

En dehors du fer, on cite souvent l'acide folique et la vitamine B12 comme étant à l'origine des anémies sous nos climats. Ainsi, grâce aux enquêtes qui ont été réalisées au Sénégal, au Ghana, au Nigéria, nous allons essayer d'indiquer l'importance de la déficience en folates au sein de la population en Afrique tropicale d'une part, sa relation avec le degré d'anémie d'autre part. Quant à ce qui concerne la vitamine B12, sa carence semble être rare, et n'existerait qu'au sein des populations exclusivement soumis à un régime végétarien comme en Inde. Seules les valeurs en dessous de 3 mug/ml ont été prises comme entrant dans les limites de la carence, alors que les valeurs normales oscillent entre 5 - 15 mug/ml.

AU SENEGAL /

Enquêtes O.R.A.N.A.

a) - Milieu rural - Village de Sob.

1 - Valeur moyenne de la folémie par âge.

TABLEAU LXXXIII

Age	Nbre	Hématocrite moyen	Folémie
10 - 14 ans	13	37,1	5,91
5 - 9 ans	59	37,2	5,35
2 - 4 ans	34	33	5,84
1 an	7	31	8,54

On remarque qu'à l'exception du premier âge, la folémie se maintient à sa valeur moyenne, limite inférieure de la normale (5 - 15 mug/ml). Par ailleurs, il n'existe aucun lien entre la baisse de l'hématocrite et la valeur de la folémie.

.../...

2 - Distribution des valeurs de la folémie selon l'âge.

TABLEAU LXXXIV

Age	Nbre	Folates en mug/ml				
		0 à 2,99	3 à 4	5 à 9	10 à 14	15
10-14 ans	14	1	4	7	2	
5-9 ans	61	8	23	26	4	
2-4 ans	34	7	15	8	1	3
1 an	9	2	1	5	1	
Total	118	18	43	46	8	3

On a au total 118 enfants chez lesquels la folémie a été recherchée :

- 18 soit 15,2 % présentent des valeurs anormalement basses (en-dessous de 3 mug/ml).
- 43 soit 36,6 % ont des valeurs basses (comprises entre 3 et 4 mug/ml).

La fréquence des carences en folates par groupe d'âge étant la suivante :

7,1 % à 10 ans (1/14)
13,1 % entre 5-9 ans (8/61)
20,6 % entre 2-4 ans (7/34)
22 % à un an (2/9).

Bien que la valeur moyenne de la folémie soit restée dans les limites de la normale à tous les âges, la folémie varie dans des limites assez larges. La carence s'observe aussi bien chez le jeune enfant que chez le grand : des valeurs anormalement basses existent dès l'âge d'un an ; il en est de même de la fréquence maxima alors que la minima s'observe à 10 ans. On note une baisse progressive au fur et à mesure qu'on avance en âge.

.../...

b) - Milieu urbain - Femmes enceintes.

Les résultats obtenus montrent que la carence en folates s'observe chez plus de la moitié des femmes enceintes : 53,4 % fréquence qui semble très élevée si l'on compare ces résultats à ceux obtenus dans d'autres pays tropicaux 15,1 % au Vénézuela, 65,5 % au Mexique et 9,0 % en Inde (Vellore).

Au Sénégal l'incidence de la carence en folémie parait donc prévaloir sur toutes les couches de la population tant urbaine que rurale, il reste cependant à étudier la folémie chez l'homme et chez la femme non gestante.

AU GHANA /

Une recherche des valeurs de 14 constituants de sang chez les jeunes ghanéens adultes par le Département de Pathologie et de Médecine Interne (RINGELHANN et al, 1969) montre en ce qui concerne la folémie :

- des valeurs moyennes à la limite inférieure de la normale aussi bien chez les femmes (5,1 mug/ml) que chez les femmes (5,0 mug/ml) ;
- cependant on note :
- des taux de folémie assez variables :
  2,1 - 12,4 chez l'homme
  et 2,1 - 9,5 chez la femme.
- 18 % des hommes et 13 % des femmes ont des valeurs en-dessous de 3 ug/ml.

AU NIGERIA /

EDOZIEN (1965) sans avoir donné des chiffres constate que parmi les habitants des villages au Nigéria, 17 % ont une valeur se situant dans les limites de la déficience et 36 % ont des valeurs basses.

Donc si l'on se résume, on peut dire que :

.../...

1) - La valeur moyenne de la folémie est toujours dans les limites de la normale pour tous les groupes d'âge considérés, bien qu'elle avoisine le plus souvent la limite inférieure. Cependant, elle ne diffère pas tellement de celles observées dans les pays non tropicaux, particulièrement en Irlande où TEMPERLEY (1966) note une valeur moyenne de 5,1 chez l'homme. En Grande Bretagne, BALL (1964) donne les valeurs moyennes suivantes : 6,13 et 6,90 respectivement chez l'homme et chez la femme; alors que GIRDWOOD (1967) rapporte le chiffre de 6,1 et WATERS (1961) celui de 9,9.

2) - La carence en folates existe et le tableau récapitulatif ci-dessous nous montre son importance au sein des différentes couches de la population :

TABLEAU LXXXV

		Carence (en %)	Valeurs basses (en %)
AU SENEGAL	Enfants	15,20 %	36,6 %
	Femmes enceintes	53,4 %	-
AU GHANA	Hommes	18 %	-
	Femmes	13 %	-
AU NIGERIA	Villageois	17 %	36 %

La femme enceinte est la plus atteinte, alors que la fréquence des taux anormalement bas ne varie pas d'un groupe à l'autre. Mais cette fréquence est-elle liée à l'importance de l'anémie et de quelle anémie s'agit-il ?

L'enquête de l'O.R.A.N.A. "village de Sob" nous permet de donner les résultats suivants :

.../...

1 - Relations degré d'anémie et folémie.

TABLEAU LXXXVI

Distribution des valeurs moyennes de folémie selon les groupes d'hématocrite.

Groupe d'ht	Nbre	Folémie (mug/ml		
		0 à2,99	3 à 4	5 à 15
Ht 40	19	2	9	8
Ht 30	87	14	29	44
Ht 20	12	2	5	5

Pour l'ensemble des âges (enfants de 1 à 14 ans) on constate une folémie anormalement basse (au-dessous de 3 mμg/ml) chez :

- 10,5 % des sujets ayant un hématocrite supérieur ou égal à 40 %
- 16,0 % des sujets ayant un hématocrite entre 30 - 39
- 16,6 % " " " " 20 - 29.

Bien que moins fréquente, l'hypofolémie existe chez les sujets ayant un hématocrite satisfaisant. Si l'on considère donc, dans notre enquête, la différence entre sujets anémiques et sujets ayant un hématocrite satisfaisant (16 - 10 = 6) on peut dire que seuls ces 6 % semblent être liés à l'anémie, alors que le reste des cas (10 %) sont des déficiences isolées.

.../...

TABLEAU LXXXVII

Valeurs moyennes de la folémie selon l'hématocrite moyen et par âge.

Age	Groupe Ht	Nbre	Ht moyen	Folémie
10 ans et plus	Ht 40	4	41	4,49
	Ht 30	9	35,3	6,55
5-9 ans	Ht 40	12	42	5,82
	Ht 30	46	36	5,27
	Ht 20	1	27	3,45
2 - 4 ans	Ht 40	12	42	9,32
	Ht 30	27	34	5,58
	Ht 20	5	25,2	5,86
1 an	Ht 30	5	32,8	9,9
	Ht 20	2	26	5,05

La baisse de l'hématocrite moyen à un âge donné n'est pas obligatoirement liée à une baisse de la valeur moyenne de la folémie.

On note donc d'une part l'existence d'une carence en folates aussi bien chez l'anémique que le non anémique ; d'autre part la valeur moyenne de la folémie se maintient dans les limites de la normale quelque soit l'âge et l'hématocrite considéré .

3 - Relations folémie et anémies hypochromes.

Si l'on étudie le taux moyen de folémie dans le lot des anémies hypochromes on obtient les résultats suivants :

a - Folémie dans le lot des anémies hypochromes sélectionnées par une CGMH $<$ 29 %.

TABLEAU LXXXVIII

Age	Ht	Folémie
+ 9 ans	36	4,16
5 à 9 ans	37	5,45
2 à 4 ans	32	5,10

b - Folémie dans le lot des anémies hypochromes sélectionnées par une T.G.M.H. < 27.%

TABLEAU LXXXIX

Age	Ht	Folémie
+ 9 ans	36	4,15
5 - 9 ans	29	5,35
	34	4,50
	37	5,45
	37	9,40
	24	4,50
	32	7,8
	42	13
	32	7,05
2 - 4 ans	31	4,10
1 an	32	8,10

Aucun des sujets ayant une anémie hypochrome ne présente une carence en folates ; cependant 35 % ont une folémie basse (inférieur à 5 mug/ml) alors que dans l'ensemble de la popula- considérée, on note 15,2 % de déficience nette en folates et environ 50 % d'anémies hypochromes. L'association anémies hypochromes et déficience en folates semble être rare.

En conclusion, on peut dire donc que la carence en folates existe : elle ne semble être liée ni au sexe, ni à l'âge ; cependant la femme enceinte semble être plus touchée.

Si la carence en acide folique peut expliquer certaines anémies en zone tropicale, en particulier les anémies mégaloblastiques que nous n'avons pu étudier dans nos enquêtes, par contre cette carence ne saurait intervenir dans la genèse des anémies les plus fréquentes qui sont les anémies hypochromes sidéropéniques, surtout chez l'enfant.

.../...

III - LES CAUSES PARASITAIRES

A - ANEMIE ET PALUDISME

INTRODUCTION.

L'importance du paludisme, comme problème de santé publique, dans les régions intertropicales de l'Afrique n'est plus à démontrer. On s'intéressera ici surtout au rôle qu'il joue dans la genèse des anémies au sein de l'importance population tant urbaine que rurale, infantile qu'adulte, anémies dont nous avons observé la grande prévalence au début de cette étude. Plusieurs arguments sont en faveur de l'anémie palustre.

- En clinique, on observe le plus souvent une diminution des éléments rouges du sang ou des diverses constantes hématologiques (hémoglobine, hématocrite...) après un accès aigu. Par ailleurs, l'anémie entrainée par le paludisme chronique est un des traits caractéristiques de cette affection. ARMENGAUD et al (1962) à Dakar, trouvent que dans 40 % des cas l'accès pernicieux mortel se voit chez un malade anémique. Cette anémie... se retrouve dans 37 % des accès pernicieux non mortels et dans 31 % des accès simples. Elle a été directement responsable par sa sévérité de 13 décès (30 %).

- Des expériences chez l'animal viennent confirmer ces faits ; il en est de même des enquêtes effectuées par plusieurs auteurs au sein des populations concernées.

Nous n'analyserons pas les différentes données obtenues çà et là en clinique. Nous présenterons donc :

- d'une part, les résultats expérimentaux ;
- d'autre part, les résultats des enquêtes biocliniques selon le plan suivant :

1 - Variations du taux moyen d'hémoglobine
- selon le degré d'infection palustre
- selon la fréquence de l'infection.

.../...

2 - Variations saisonnières de l'anémie et du paludisme.

3 - Les effets obtenus par la chimioprophylaxie ou l'éradication du paludisme sur les anémies.

I - RESULTATS EXPERIMENTAUX

De nombreuses expériences ont montré l'action de divers parasites malariens sur les constantes hématologiques, chez l'animal.

Nous ne ferons que rapporter les conclusions de certaines d'entre elles.

Dans leur note originale, VINCKE et LIPS (1948) avaient signalé l'anémie intense chez la souris au cours de l'infection par Plasmodium berghei. Ce fait a été confirmé peu après par GAILLARD (1949). Et ce phénomène semblait encore beaucoup plus marqué chez la souris et le jeune rat splénectomisés.

En 1950, GAILLARD et LAPIERRE, au Congo Belge (actuellement République du Zaïre), ont constaté les mêmes effets chez la souris, alors que ZUCKERMANN (1960) observait des cas d'anémies disproportionnées chez le rat après infection au P. berghei et P. lophurae.

Plus récemment, KRETSCHMAR (1969) rapporte que dans le cas de P. Vinckei, après inoculation de plus de 50 millions de parasites chez la souris, la destruction des globules augmente parallèlement en même temps que la parasitémie et devrait être attribuée aux perturbations mécaniques déterminées par les parasites. Le même auteur note, par ailleurs, que pour Plasmodium berghei durant les six premiers jours de l'infection, qui cependant a une évolution moins grave par rapport à celle de P. Vinckei, la perte érythrocytaire est de loin plus étendue que la parasitémie, ceci montrant l'intervention d'un autre agant intermédiaire.

.../...

En 1970, E. TOPLEY note que chez des souris de la lignée "Balb/C parasités in utero par la lignée 17 x de P. berghei Yoeleii le plus bas taux d'hématocrite coïncidait approximativement avec le maximum de la splénomégalie et de l'hépatomégalie, le pic de la réticulocytose, de la macrocytose et de la polychromasie et aussi avec la plus haute proportion de normoblastes (2 - 5 %), la plus grande fragilité osmotique et le plus grand degré d'hémolyse.

Des observations identiques ont été faites chez les oiseaux et les singes....

Il nous reste donc à démontrer l'importance du paludisme en tant que facteur étiologique des anémies tropicales chez l'homme ceci grâce à une analyse des enquêtes épidémiologiques.

II - ENQUETES.

GENERALITES.

L'association entre paludisme et anémie a été décrite en Afrique de l'Est par JORDAN (1954) et WELBOURN un an après : ces auteurs ont noté que le paludisme était une cause de l'anémie chez l'enfant, mais GARNHAM (1949) avait trouvé seulement une action limitée.

En Afrique de l'Ouest, Mac GREGOR et SMITH (1952), HENDRICK S.E. et KING (1958) ont incriminé aussi le paludisme. Il y a peu d'observations rapportant le rôle du paludisme dans la genèse des anémies chez les adultes qui ont acquis une immunité. Cependant Mac DONALD, à Assam (Indes) où le paludisme est hyperendémique, trouvait que la réponse de l'anémie chez la femme, au traitement martial, était accrue par un traitement préventif à l'hydrochloride de mépacrine.

Durant ces dix dernières années, des enquêtes ont permis la mise en évidence du rôle joué par le paludisme à la production de l'anémie.

.../...

A - Variation du taux moyen de l'hémoglobine et de l'hématocrite selon le degré d'infection palustre et la fréquence de l'infection.

1 - Enquête Niakhar 71.

Cette enquête a été menée dans la zone de Niakhar au niveau des villages de Lambanème, de Langhème, de M'Bane, de N'Didor et de Niakhar B. . Ces différents villages, distants des uns des autres de 5 à 20 km environ font partie de la savane arbustive du Sénégal, où la période de forte transmission du paludisme coïncide avec celle de l'hivernage (juillet-octobre) ou à son décours (novembre-décembre) ; alors que celle de l'étiage s'étend de janvier à juin.

Pour certains de ces villages (Lambanème - Langhème) la chimio-prophylaxie par la chloroquine intéresse toute la population ; pour d'autre (M'Bane), elle n'est que de 50 % ; alors que pour le reste, elle est nulle.

Si l'on observe les résultats du tableau LXXXX on note une diminution parallèle des index parasitaires(5,2 %)et spléniques(22 %)au niveau du village de Lambanème (où la plupart, sinon la majorité , des gens ont reçu leur nivaquine). Parallèlement à cette diminution des index parasitaires et spléniques, on observe une amélioration des taux d'hématocrite (36,2 %) bien que la charge en hémoglobine soit encore basse (Hb : 9,5 - CGM : 26). Dans le village de M'Bane et de N'Didor où les taux de parasitémie (respectivement 55 % et 74 %) ainsi que les index spléniques (47 % et 74 %) restent élevés, il persiste des valeurs anormalement basses des constantes hématologiques : perte de globules rouges et d'hémoglobine (34,9 - 8,5 - 25 et 22,7 - 7,6 - 28).

.../...

TABLEAU LXXXX

Valeurs moyennes d'hémoglobine, d'hématocrite et de la C.G.M.H. en fonction des index parasitaires et spléniques (enquête Niakhar 1971).

Village de	Nombre	Index parasitaire	Index splénique	Ht	Hb	CGM
Lanbanème Langhème	75	5,2 %	22 %	36,2	9,5	26
M'Bane	104	66 %	47 %	34,9	8,5	25
N'Didor	98	84 %	74 %	22,7	7,6	28

Taux d'hémoglobine, d'hématocrite et de la CGMH en fonction des index parasitaire et splénique. (Enquête 1971 - villages - Arrondissement de Niakhar).

Ainsi on peut dire :

- qu'à une faible valeur moyenne de constantes hématologiques correspondent des fortes valeurs d'index parasitaire et splénique.
- Qu'à une forte valeur moyenne des index hématologiques, on observe une diminution des taux d'infestation palustre.

Par ailleurs, la comparaison des taux moyens d'hématocrite et d'hémoglobine chez les sujets à gouttes épaisses positives, certainement parasités, et le sujets chez lesquels l'hématozoaire n'a pas été mis en évidence, nous est indiqué par le tableau LXXXXI.

D'un côté, on observe au niveau de chaque village des sujets certainement parasités, et de l'autre ceux qui sont supposés être sans parasite.

L'examen des différentes valeurs moyennes des constantes hématologiques, par village et par groupe d'âge, montre un certain degré d'amélioration de ces dernières chez les "sans hématozoaires" par rapport aux sujets parasités, et ceci dans la majorité des cas, bien que cette amélioration soit minime : variant de +0,5 à +4 % pour le taux d'hématocrite et de +0,2 à +1,75 g/l pour la teneur en hémoglobine. Mais cette amélioration ne signifie pas absence d'anémie au sein de la population supposée intacte, car les valeurs moyennes des constantes hématologiques dans la plupart des cas restent sinon anormales, du moins dans les limites inférieures de la normale. En fait, ces enfants semblent tous être parasités, mais à des degrés divers.

Par ailleurs, l'enquête effectuée en milieu urbain, par l'Equipe Multidisciplinaire de la Faculté de Médecine de Dakar, nous donne les résultats suivants :

.../...

TABLEAU LXXXIV

Etude comparative des valeurs moyennes d'Ht. et d'Hb. entre sujets non parasités et sujets parasités. Noter l'amélioration des constantes hématologiques chez les "sans hématozoaires" en dehors de la tranche d'âge de 9 ans de NIAKHAR B.

Village de	Age	Avec hématozoaires			Sans hématozoaires			Différence	
		Nbre	Ht (a)	Hb (c)	Nbre	Ht (b)	Hb (d)	(b)-(a)	(d)-(c)
NIAKHAR B	2 - 4 ans	2	29	8,75	1	33	10,5	+ 4	+1,75
	5 - 9 ans	12	32	9,3	7	32,5	10,5	+ 0,5	+1,2
	9 ans	4	35,2	10,8	7	29	8,3	- 6,2	-2,5
M'BANE	0-11 mois	11	30,3	7,2	7	33	8,6	+ 2,7	+1,4
	12-23 mois	18	32,9	8,1	3	36,6	8,3	+ 3,7	+0,2
	2 - 4 ans	19	33,8	8,1	13	38	9,1	+ 4,2	+1
	5 - 9 ans	21	37	9,2	12	38,5	8,3	+ 1,5	-0,9
N'DIDOR	6-11 mois	8	21,5	5,41	1	23	3,3	+1,5	-2,4
	12-23 mois	14	24	6,5	2	26	7,2	+ 2	+0,7
	2 - 4 ans	29	27	7,1	7	30	8,2	+ 3	+1,2
	5 - 9 ans	30	31,3	9	4	32,7	10,1	+ 1,4	+1,1
LANDENEME LANGHEME	0 - 5 mois	0	-	-	4	36	10	-	-
	6-11 mois	0	-	-	15	34,7	8,4	-	-
	12-23 mois	0	-	-	14	34,8	9,1	-	-
	2 - 4 ans	3	35	10,3	33	37,9	9,4	+ 2,9	-0,9
	5 - 9 ans	1	35	8,5	5	34,8	10,1	- 0,2	+0,8

a) - Hématocrite et Paludisme.

(Tableau LXXXXII)

A l'exception des enfants de 5 à 9 ans :

- L'hématocrite des paludéens avec présence d'hématozoaires est inférieur à celui des "non paludéens possible".

- En fait, le plus bas niveau de l'hématocrite traduit non seulement l'actualité de l'infection, mais aussi sa plus grande sévérité.

b) - Hématocrite et rate.

L'hématocrite des porteurs de rate est toujours plus bas que l'hématocrite des non splénomégaliques. Or, ces rates sont à rattacher au paludisme de 0 à 4 ans, âge auquel la bilharziose ne se manifeste pas. Par la suite, il peut y avoir "supplémentation" bilharzienne.

(Tableau LXXXXIII)

DRAPER (C.C.), 1960, sur une étude comparative des valeurs moyennes d'hématocrite entre porteurs de rate et non porteurs, dans la zone des plaines de Taveta-Pare du Kenya et du Tanganyika, aussi bien dans la population infantile qu'adulte, souligne qu'au niveau de tous les groupes, il existe une augmentation du taux d'hémoglobine chez les sujets dont les rates ne sont pas palpables ; mais cette différence est surtout significative au niveau de la population jeune.

Ces différentes enquêtes nous montrent donc l'existence d'une corrélation réelle entre taux d'infestation palustre (parasitémie, grosse rate) et l'anémie.

.../...

TABLEAU LXXXXII

AGE	Nombre	Paludisme confirmé		Absence de paludisme		Différence entre Ht (2)-(1)
		Nombre	Ht (1)	Nombre	Ht (2)	
0 - 5 mois	7	2	32,5	5	38,4	(+ 5,9)
6 - 11 mois	4	3	34,6	1	-	-
12 - 23 mois	11	7	29,7	4	36	(+ 6,3)
2 - 4 ans	37	23	29,4	14	31,6	(+ 2,2)
5 - 9 ans	77	37	32,7	40	32,5	(- 0,2)
+ 9 ans	76	30	34,9	46	36,9	(+ 2,0)

Etudes comparatives des valeurs moyennes d'Ht chez les enfants entre sujets sans paludisme et sujets avec paludisme confirmé, entre parenthèse la différence ed des valeurs moyennes d'Ht observée au niveau des 2 échantillons lors de l'enquête de Niakhar 1970.

TABLEAU :LXXXXIII

Age	Nombre	Porteurs de rate (1)		Absence de rate (11)		Différence entre Ht (11 et 1)
		Nombre	Ht (1)	Nombre	Ht (11)	
5 - 6 mois	6	(1)	(32)	5	37,5	+ 5,5
6 - 11 mois	4	3	34,6	1	41	+ 6,4
12 - 23 mois	11	2	26	9	32,6	+ 6,6
2 - 4 ans	37	19	29,7	18	30,7	+ 1
5 - 9 ans	77	35	32	42	33,1	+ 1,1
+ 9 ans	76	14	34,5	62	36,6	+ 2,1
Total	211	74 (35,1 %)		137 (64,9)		

Tableau montrant la valeur moyenne des hématocrites chez les porteurs de rates et sujets indemnes lors de l'enquête de Niakhar (1970).

2 - BROWN R.E. et collaborateurs en Ouganda ont effectué une enquête similaire au sein de la population ougandaise sur 12 écoles primaires chez des enfants dont l'âge moyen varie entre 9 et 10 ans. On constate que non seulement il existe un parallélisme entre le pourcentage d'infestation palustre et l'index splénique -sauf pour un seul village- mais également dans les villages de Tororo et Gulu où l'on note respectivement 22,5% et 61,8 % de gouttes épaisses positives, les hématocrites correspondent aux plus basses valeurs retrouvées au cours de l'enquête (37,9 % et 39,1 %) ; et aux fortes valeurs moyennes d'hématocrite par village corresponde en général un faible taux de parasitémie. Notons cependant qu'il n'existe pas une variation proportionnelle entre hématocrite et pourcentage de parasite.

(Cf. Fig. 5 et 6).

Les données observées au Sénégal (enquête Niakhar 70) et Niakhar 71) sont donc en accord avec celles obtenues par BROWN et collaborateurs, en Ouganda. Le taux d'hémoglobine et d'hématocrite varient dans le même sens que les index spléniques et parasitaires.

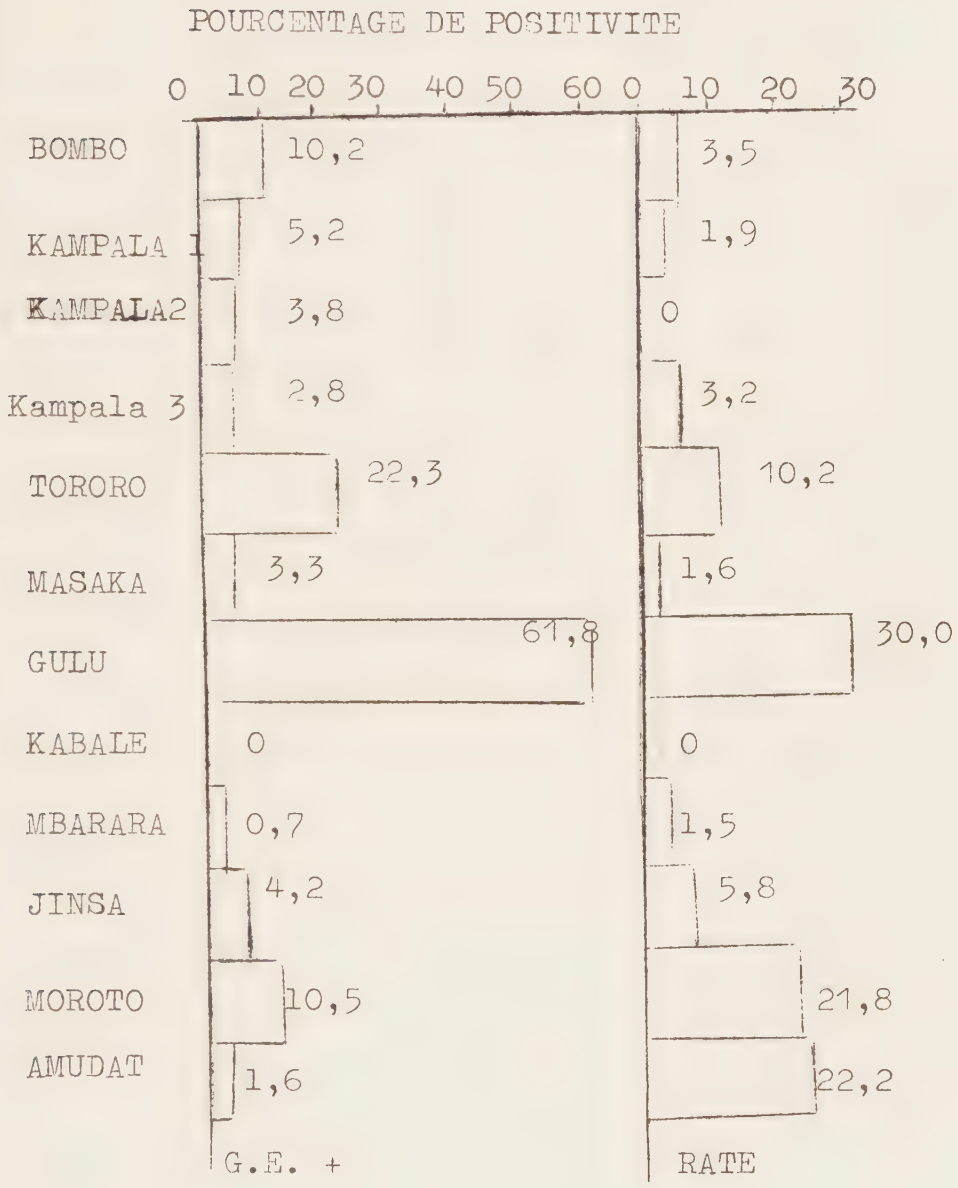
B - VARIATIONS SAISONNIERES.

Des variations saisonnières ont souvent été observées en ce qui concerne les index hématologiques, variations qui sont liées aux fluctuations du paludisme (période d'étiage et période de forte transmission).

L'importance des anémies observées au cours de notre enquête de novembre-décembre 1971, en collaboration avec l'équipe du S.L.A.P., ne s'explique-t-elle pas par le fait que cette enquête s'est déroulée au décours de l'hivernage, période de forte transmission palustre ? L'enquête de LARIVIERE et collaborateurs

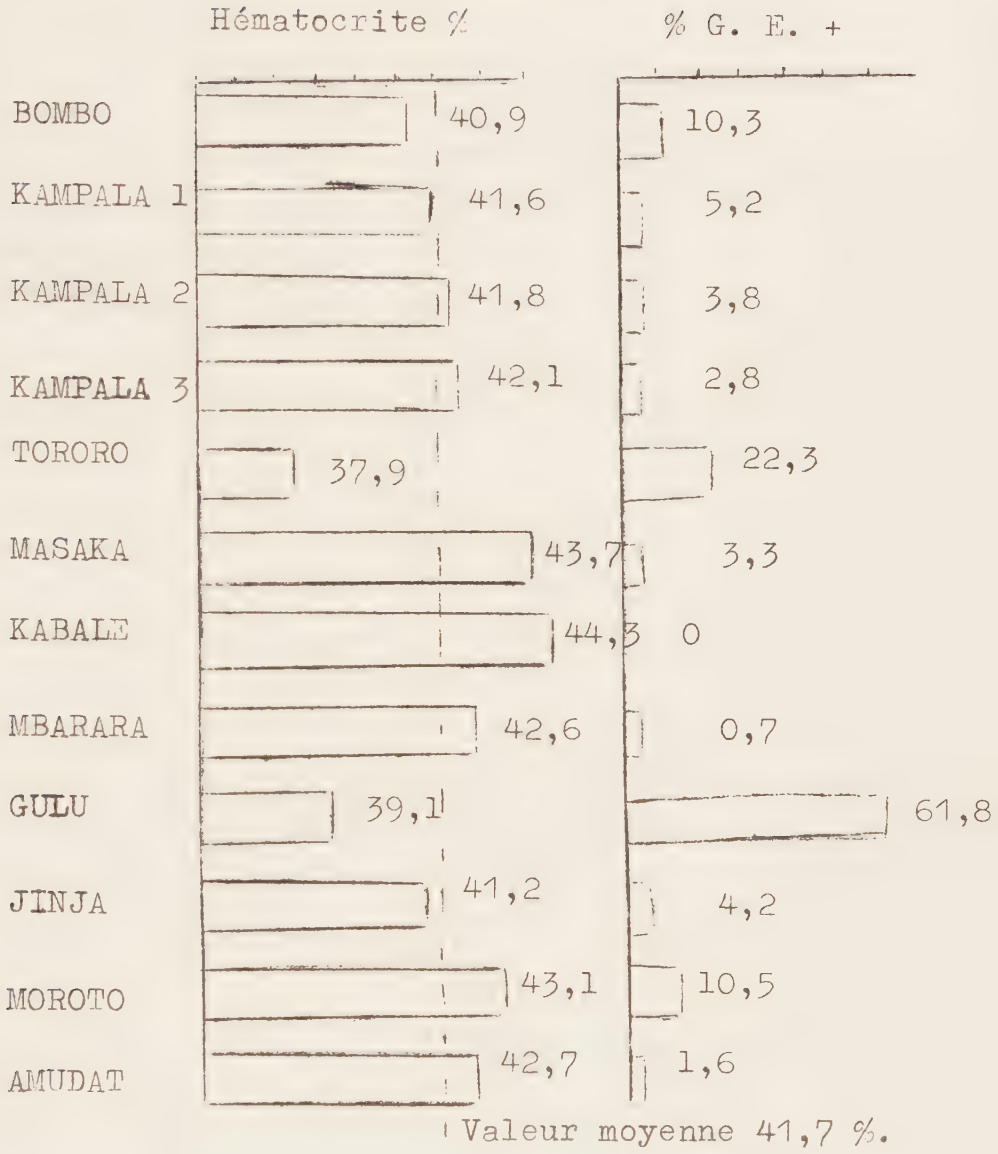
.../...

Fig. 5.



Fréquence des splénomégalies en fonction du taux d'infestation palustre chez des écoliers en Ouganda (d'après R. E. BROWN)

Fig. 6.



Variation du taux d'hématocrite en fonction du taux d'infestation palustre chez les écoliers en Ouganda (d'après R.E.BROWN)

(1964 - 1966) dans deux villages du Sénégal : M'Bourwaye et Piroundary - arrondissement de Thiénaba, puis celle de Mac GREGOR et collaborateurs chez des enfants ruraux gambiens nous donnent une idée assez précise de ces variations - car elles s'étendent sur plusieurs saisons.

a) - Enquête LARIVIERE et Collaborateurs.

Cette enquête, réalisée au cours des années 1964-65 et 1965-66, avait pour but d'établir l'importance de l'infestation palustre chez les enfants de 0 à 12 ans du milieu rural, en apprécier les variations selon l'âge et selon les saisons et par comparaison avec le taux d'hémoglobine, évaluer le relentissement hématologique du paludisme chez l'enfant. On constate que quelque soit l'âge, le nombre de gouttes épaisses positives le plus élevé s'observe au mois de novembre (décours de l'hivernage). A ces pics correspondent des valeurs moyennes d'hémoglobine qui sont relativement basses, alors que durant les mois de février, mai et août les valeurs d'hémoglobine sont relativement élevées.
(voir fig. 7 et 8 et tableau LXXXXIV).

Alors que la période de mai 1965 à mai 1966 a été celle d'un passage alimentaire difficile, la valeur de l'hémoglobine n'a pas baissé dans une population qui a été soumise à un déparasitage, en particulier à la prise de nivaquine.

b) - Enquête Mac-GREGOR (Gambie), 1966.

Si l'on compare les résultats ci-dessus mentionnés à ceux de l'enquête de Mac GREGOR et collaborateurs, réalisés au sein des enfants ruraux en Gambie, population qui a, à quelques variantes près, les mêmes habitudes que celles du Sénégal ; on note pour trois villages réunis (Keneba - Jali - Kantongkunda) une tendance marquée à une variation saisonnière. Pour ces 3 villages, la concentration en hémoglobine est plus basse en novembre

.../...

Fig. 7.

ENQUETE LARIVIERE et COLL.

Hémoglobine par groupe d'âge en Nov. 64, 65, 66.

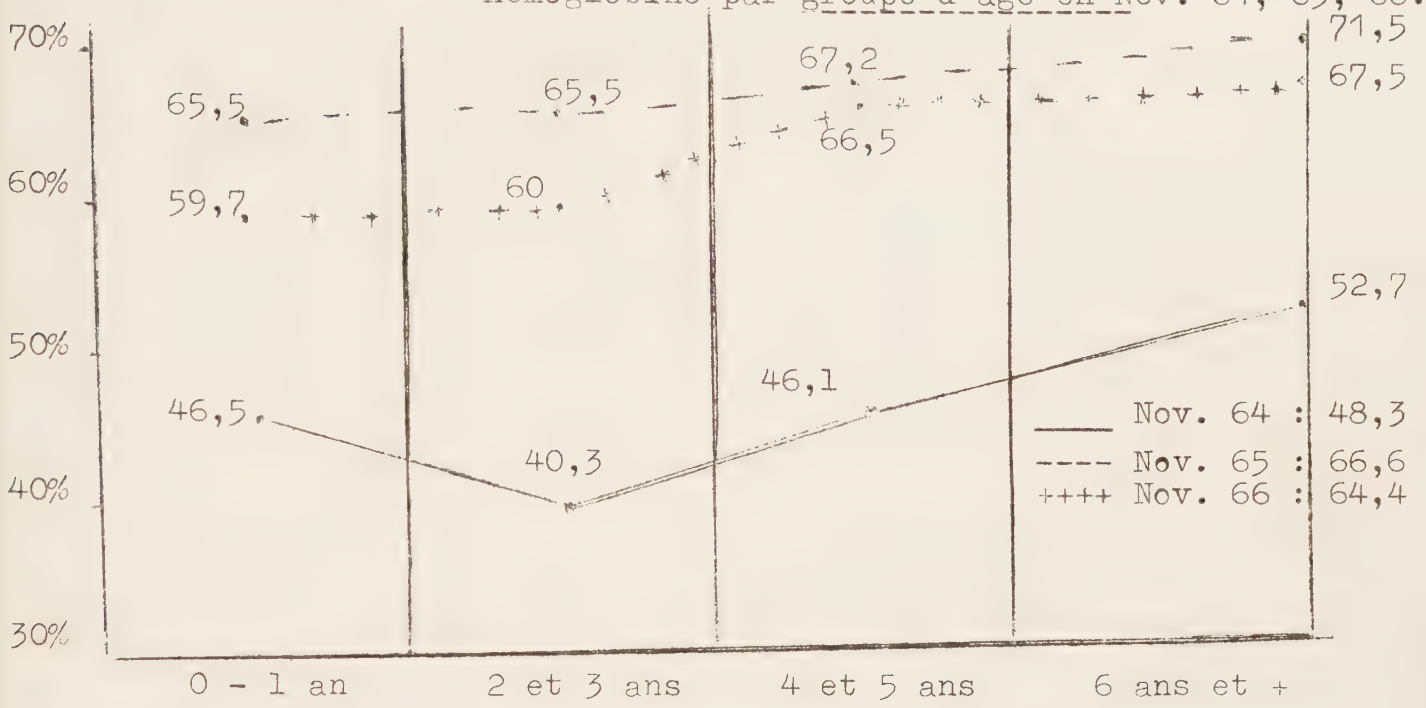
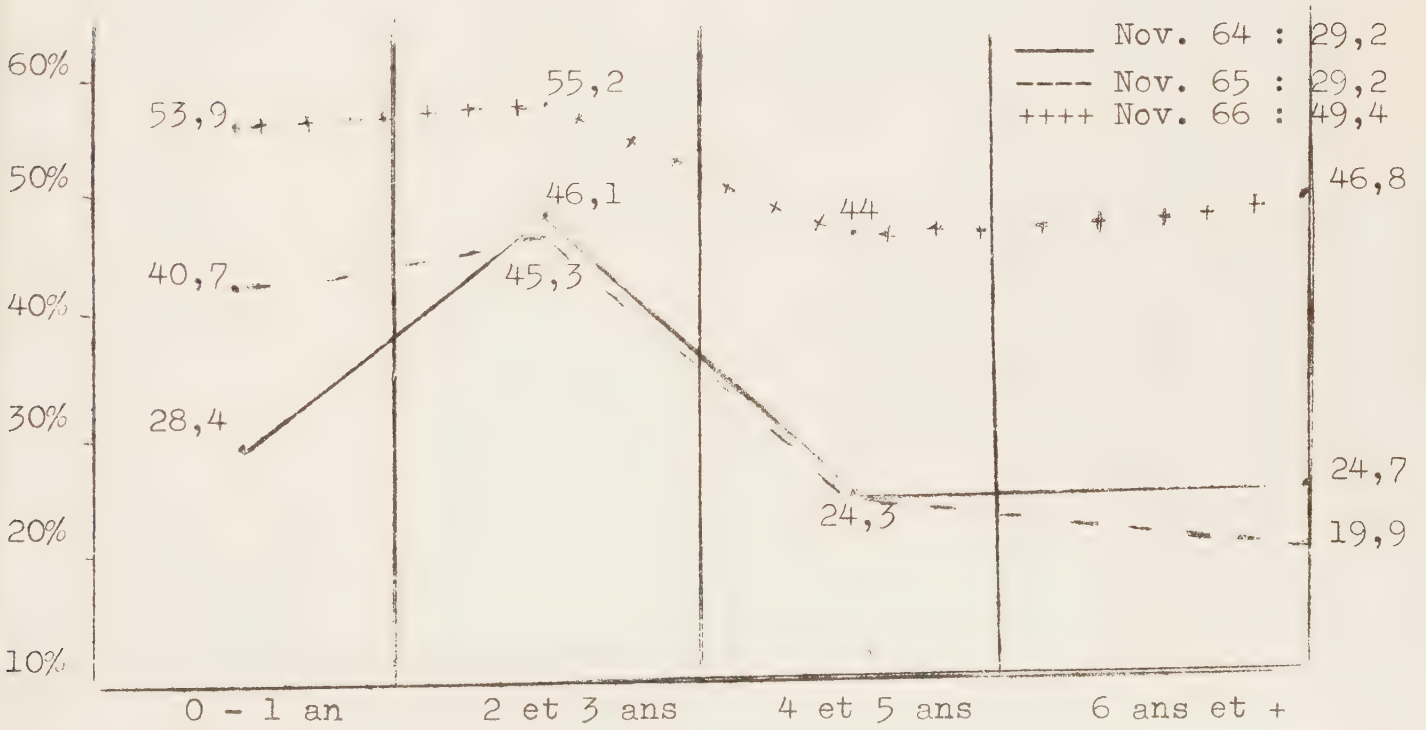


Fig. 8.



% des G.E. + par groupe d'âge en Nov. 64, 65, 66.

TABLEAU LXXXXIV.

G. E. positives et taux d'hémoglobine pour l'ensemble des enfants, puis les 2 ans seuls - M'BOURVAYE (d'après LARIVIERE et Coll.).

		Nov. 65	Fév. 65	Mai 65	Août 65	Nov. 66	Fév. 66	Mai 66	Nov. 66
Gouttes épaisses positives (%)	Ensemble des enfants	29,2 %	23,5 %	15,2 %	4,1 %	29,1 %	19,9 %	16,4 %	49,4 %
	2 ans seuls	59,6 %	56 %	36,4 %	8,1 %	52,8 %	43,3 %	34,3 %	60 %
Hémoglobine %	Ensemble des enfants	48,3 %	6[illegible],3 %	66 %	66,9%	66,[illegible] %	68,2 %	75,8 %	64,6 %
	2 ans seuls	37 %	58 %	63,7 %	64,7 %	64,1 %	62,5 %	77,6 %	64 %

N.B. nous avons pris seulement la moyenne générale concernant l'ensemble des enfants et les enfants de 2 ans où le % d'infestation est plus marquée.

et augmente entre le mois de juin et d'avril pour atteindre la maximale en juillet. De telles variations se rencontrent également en ce qui concerne l'hématocrite, mais sont aussi apparentes pour la C.G.M.H., bien que moins claires.

Par ailleurs, au cours des neufs passages effectués, les valeurs par groupe d'âge montrent encore une chute saisonnière en novembre avec une augmentation progressive de janvier à avril. A ces variations saisonnières correspondent également des taux d'incidence plasmodiale plus élevés en novembre et plus bas en juillet.

Les auteurs, en classant les enfants de ces 3 villages en 3 groupes :

1 - sans hématozoaires ;

2 - avec hématozoaires (mais densité<10 000 parasites/mm3 ;

3 - avec hématozoaires (mais densité>10 000 parasites/mm3 ;

trouvent que ceux qui sont parasités ont tendance à avoir de plus basses concentrations en hémoglobine à toutes saisons et puesqu'à tout âge que ceux qui ne sont pas parasités. En outre, les plus hautes densités parasitaires s'associent souvent aux plus basses valeurs d'hémoglobine.

Mais au cours de la même enquête les auteurs ne retrouvent pas ces variations saisonnières au sein de la population de Manduar, village de la même localité, qui a les mêmes habitudes ; et les constantes hématologiques à ce niveau sont supérieures par rapport à celles des autres villages ; ceci serait-il dû à l'incidence moins élevée de l'index plasmodial que l'on y rencontre ?

TOPLEY (1968) attribue également au paludisme les anémies temporaires observées en Gambie, chez des ruraux pendant la saison des pluies, anémies qui d'ailleurs guérissent spontanément.

.../...

C - AMELIORATION DES INDEX HEMATOLOGIQUES APRES TRAITEMENT OU ERADICATION.

a) - Chimio-prophylaxie.

Pour le village de M'Bane durant notre enquête, nous avons distingué les familles où les enfants ont été au moins partiellement soumis à la "nivaquinisation" et les familles où celle-ci n'a pas été faite. Les constantes hématologiques sont les suivantes :

- dans les familles avec "nivaquinisation"
  - Ht moyen : 35,5
  - Hb moyenne: 8,2
- dans les familles non "nivaquinisées :
  - Ht moyen : 34
  - Hb moyenne : 8,6.

le taux moyen d'hématocrite seul semble avoir été amélioré par cette chimio-prophylaxie.

Mais si l'on étudie individuellement l'effet du nombre de prises de nivaquine sur les index hématologiques et spléniques dans le village de Langhème on obtient les résultats suivants :

TABLEAU LXXXXV.

Valeurs moyennes d'hématocrite et d'hémoglobine chez les enfants de Langhème en fonction du nombre de prises de la nivaquine et de la fréquence des rates.

Nb. de prises	Nbre des cas	Rates	Ht (%)	Hb (g/loo ml)
0	2	1 (50 %)	27,5	5,75
5	3	1 (33,3%)	36	8,1
6	2	1 (50 %)	27,5	6,25
7	6	3 (50 %)	35,6	8,6
8	15	3 (20 %)	37,4	9,66
9	47	8 (17 %)	36,7	9,62

.../...

On observe une réduction du pourcentage de porteurs de rates au fur et à mesure que le nombre de prises augmente ; et par ailleurs une augmentation proportionnelle de taux d'hématocrite et celui d'hémoglobine sauf pour le lot de 6 prises.

L'étude comparative des hématocrites effectuée chez les enfants d'un même village à deux saisons différentes : Langhème;

a) - en mars 1970, période d'étiage du paludisme ;

b) - en décembre 1971, période de forte transmission palustre, mais village nivaquinisé.

TABLEAU LXXXXVI.

Age	(a)	(b)	différence entre (a) et (b)
0 - 5 mois	32,5	36	+ 3,5
2 - 4 ans	31,3	37,6	+ 6,3
5 - 9 ans	34	35	+ 1
+ 9 ans	36,1	-	-

On constate que pour tous les âges, les valeurs moyennes des hématocrites sont supérieures, 2 mois après la prise de chloroquine bien que les prélèvements aient été effectués, à une période où l'indice palustre atteignait son plus haut niveau dans les villages voisins non "nivaquinisés".

b) - <u>Lutte antivectorielle et modification des constantes hématologiques</u>.

La lutte antivectorielle diminuant le nombre des vecteurs, dont le nombre de contacts, entraine une baisse du taux d'infestation à plus ou moins longue échéance. Ceci aurait-il un

.../...

effet bénéfique sur les constantes hématologique ? DRAPER et Coll. (1960), toujours au niveau de la population des plaines de Tavéta-Paré du Kenya et du Tanganyka, après 3 années de campagnes de désinfectisation massive ont d'une part relevé au cours de cette enquête le pourcentage de rates et l'index plasmodial au début et à la fin de la campagne ; d'autre part, ont effectué un contrôle de taux d'hémoglobine sur cinq prélèvements successifs.

On note qu'au niveau du pourcentage des rates et de l'index plasmodial chez les sujets dont l'estimation de l'hémoglobine a été faite, une réduction très importante de porteurs de rates et de la parasitémie après ces 3 années, réduction qui atteint parfois 100 % ainsi que le montrent le tableau LXXXXVII.

Pour ce qui concerne la moyenne de l'hémoglobine à cinq prélèvements successifs, le 1er correspond à la période d'avant la campagne. Au début (période de février - juin 1965) tout le groupe montre un certain degré d'anémie, celui-ci étant plus prononcé chez les enfants, les adolescents et les femmes. Mais dès le début de la campagne et au cours de celle-ci, on remarque une montée progressive des valeurs moyennes des constantes hématologiques au cours de chaque année. Les chiffres pour tous les groupes d'âge au dernier prélèvement sont plus élevés d'une façon significative que ceux du premier prélèvement.

Si l'on compare les valeurs moyennes d'hémoglobine au 1er et au dernier prélèvements, on note une augmentation du taux d'hémoglobine selon l'âge de la manière suivante :

<u>Chez l'enfant</u> :

3 - 11 mois : 1,7 g/100 ml
12 - 23 mois : 2,3 "
2 - 4 ans : 1,8 "
5 - 9 ans : 1,3 ".

Fréquence de splénomégalie et de la parasitémie avant et après trois années de lutte antivectorielle , chez des gens dont ont été effectués les tests hémoglobiniques (d'après DRAPER C.).

TABLEAU LXXXXVII.

Age	Nombre	Pourcentage rate		Index plasmodial %	
		Fév.-Juin 1955	Sept.-1958 Fév. 1959	Fév.-Juin 1955	Sept. 1958 Fév. 1959
0 - 11 mois	44 - 62	50	10	61	0
12 - 23 mois	41 - 67	78	1	84	2
2 - 4 ans	122 - 126	88	2	86	5
10 - 14 ans	240 - 320	77	14	73	7
10 - 14 ans	245 - 299	68	16	62	4
15 - 19 ans	115 - 141	46	11	49	4
20 - 29 ans	157 - 458	55	22	29	4
40 ans et plus	134 - 379	56	31	33	5

Chez l'homme :

10 - 14 ans : 1,1 g/100 ml
15 - 19 ans : 1,9 "
20 - 39 ans : 1,7 "
40 ans et + : 1,9 "

Chez la femme :

10 - 14 ans : 0,9 g/100 ml
15 - 19 ans : 1 "
20 - 39 ans : 1,3 "
40 ans et + : 1,8 " Cf. Tableau LXXXXVIII.

Par ailleurs les auteurs notent que le taux d'accroissement de l'hémoglobine est surtout net dans la population infantile (11,2 à 25,8 %) ; alors que chez l'homme il est de 9,2 à 15,1 % et chez la femme de 7,3 à 15,7 %. Cf. Tableau LXXXXIX.

Il existe donc une nette amélioration des constantes hématologiques en général et de l'hémoglobine en particulier, après une campagne de désinsectisation. Les différents liens existant entre index hématologique d'un côté et index plasmodial et pourcentage de grosses rates de l'autre, ainsi que les fluctuations saisonnières du paludisme, l'amélioration de l'état d'anémie après désinsectisation au sein d'une population donnée, montrent le rôle que joue le paludisme dans la genèse de l'anémie en Afrique Tropicale.

Mais quel en serait le mécanisme ?

MECANISME DE LA PRODUCTION DE L'ANEMIE.

Pour certains auteurs et plus particulièrement MAEGRAITH au stade de l'infection, il y aurait une hémolyse intravasculaire des cellules parasitées durant la sporulation ; par ailleurs il y aurait une lyse des cellules normales résultant d'une perturbation de l'équilibre normal des systèmes lytiques dans le sang. Mais ce mécanisme dans la plupart des cas ne peut s'observer qu'au sein de la population non immune, particulière-

.../...

TABLEAU.LXXXXVIII

Valeurs muqueuses d'hémoglobine au cours des prélèvements qui ont été effectués pendant la campagne de désinfectisation (DRAPER C.C.)

Sexe et Age	Février-Juin 1955		Février-Juin 1957		Août 1958-Fév. 59	
	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne
Les deux sexes						
3 - 11 mois	40	9,2	131	10,9	106	10,9
12 - 4 ans	40	8,9	73	10,9	87	11,2
2 - 4 ans	108	10,4	105	11,5	102	12,2
5 - 9 ans	245	11,6	254	12,4	150	12,9
Hommes						
10 - 14 ans	156	12,0	130	12,9	132	13,1
15 - 19 ans	44	12,9	32	13,7	63	14,8
20 - 39 ans	182	13,5	147	14,3	14	15,2
40 +	163	12,6	153	13,6	133	14,5
Femmes						
10 - 14 ans	104	12,3	108	12,8	87	13,2
15 - 19 ans	82	12,0	59	12,0	57	13,0
20 - 39 ans	215	11,6	191	12,4	182	12,9
40 +	130	11,6	134	12,2	92	13,4

N.B. Nous avons pris seulement les résultats des prélèvements qui ont été effectués au début, au milieu et à la fin de la campagne. Par ailleurs les écarts types ne sont notés dans ce tableau.

TABLEAU : LXXXXIX

Taux d'accroissement de la moyenne d'hémoglobine au 1er et au dernier prélèvements par âge et par sexe au cours de la campagne de TAVETA-PARE(Draper).

Age	Les deux sexes % d'accroissement	Age	Hommes	Femmes
3-11 mois	18,5	10-14 ans	9,2	7,3
12-23 mois	25,8	15-19 ans	14,7	8,5
2-4 ans	17,3	20-39 ans	12,6	11,7
5-9 ans	11,2	40 + ans	15,1	15,1

ment chez l'enfant où l'on note de lourdes parasitémies. Le développement de l'immunité est accompagné par la production d'anticorps spécifiques, tels que les agglutinines et les opsonines ; et en particulier par une prolifération des cellules du système réticulo-endothélial qui enlève les parasites du sang. Ces derniers se rencontrent principalement dans la rate qui grossit parce qu'il y a hyperplasie et hypervascularisation.

La phagocytose des cellules rouges, cependant n'est pas entièrement spécifique et quelques cellules normales peuvent être détruites en même temps que les cellules parasitées.

La stagnation du sang dans une rate grossie peut à elle seule être un facteur, en causant l'anémie par la ségrégation d'un grand nombre de cellules rouges de la circulation.

DISCUSSION et CONCLUSION.

L'anémie paraît souvent liée au paludisme, non seulement il existe une corrélation entre anémie et taux d'infestation palustre, mais elle est aussi liée à la splénomégalie qui est un des signes majeurs d'endémie palustre au sein d'une population, du moins chez l'enfant en âge pré-scolaire. La chimio-prophylaxie, qui d'ailleurs n'empêche pas les infestations et réinfestations, diminue à un pourcentage assez important aussi bien le taux de parasitémie que le nombre de porteurs de rates, en même temps qu'elle améliore les constantes hématologiques sans qu'on ait besoin de recouvrir au traitement martial par exemple. Les mêmes observations peuvent être faites en ce qui concerne la lutte antivectorielle.

Cependant, en dépit de cette amélioration notable, on constate que dans la majorité des cas, l'hématocrite, l'hémoglobine ou la concentration globulaire moyenne en hémoglobine n'atteignent pas leur valeur moyenne normale ; il persiste toujours un certain état de subanémie avec à la fois un manque de globules

.../...

rouges et d'hémoglobine. Le paludisme ne saurait donc résumer l'étiologie des anémies en zone tropicale mais joue un rôle certainement important dans sa genèse.

Déjà, Mac GREGOR et Coll. en 1956, en comparant les taux d'hémoglobine chez des enfants protégés et non protégés, ne trouvent aucune différence entre les deux groupes à 3 années d'âge.

FOY et KONDI - FOY et Coll. (1957 - 1958) pensaient que l'anémie des régions chaudes est due essentiellement à la déficience en fer, et notent que le fer libéré par la destruction des cellules rouges au cours du paludisme, serait réutilisé par l'organisme.

Au Sénégal, l'étude comparative entre enfants ruraux et urbains nous montre que chez ces derniers, où il y a une baisse de l'infestation et du nombre de rates, les hématocrites sont anormalement bas à tous les âges. L'infection palustre et les signes cliniques qui y sont associés ne peuvent donc expliquer seuls l'étiologie de l'anémie en zone intertropicale africaine.

Dans l'enquête de LARIVIERE et Coll., en dépit d'une correspondance entre le taux de parasitémie et celle d'hémoglobine, on constate que le taux d'hémoglobine a augmenté régulièrement chez les enfants durant les deux années d'observation. Le facteur parasite étant resté sensiblement constant entre novembre 1964 et novembre 1965, les auteurs pensent que le facteur nutritionnel est intervenu de façon sensible dans l'amélioration de l'état de santé des enfants, amélioration qu'ils attribuent comme étant le fruit de l'éducation nutritionnelle entreprise par le Centre de Santé Rurale de Khombole.

Notons également qu'une chimio-prophylaxie antipalustre a été mise en route durant l'hivernage de 1965, ce qui serait peut-être à l'origine du taux d'hémoglobine le plus élevé (75,9 % pour l'ensemble des enfants) observé en mai 1966. Mais la chloroquinisation préventive semble avoir été mal conduite ou inefficiente

.../...

puisque le taux d'infestation palustre est sensiblement le même entre mai 1965 (15,2 %) et mai 1966 (15,4 %) ; et la parasitémie la plus élevée, 49,4 % observée en novembre 1966 au lieu de 29,2 % en novembre 1965 ne s'est pas traduite par une chute importante du taux d'hémoglobine qui reste très supérieur à celui de novembre 1964. Ceci confirmerait l'importance de l'amélioration des conditions nutritionnelles.

Pour Mac GREGOR et Coll., "il n'est pas facile d'expliquer les variations saisonnières observées au niveau des constantes hématologiques. Le paludisme est certainement important et peut partager avec d'autres infections la responsabilité de ces variations. Cependant, le paludisme n'est probablement pas l'unique cause de l'anémie chez l'enfant en Gambie. Le faible poids à la naissance, accompagné par une croissance rapide après la naissance est habituel, une prédisposition génétique à l'hémolyse n'est pas peu fréquente ; le jeune enfant, presque sans exception, rencontre des vagues d'infection d'origine parasitaire, bactérienne, virale, à un moment où les dispositifs pour ses soins et sa nourriture sont loin d'être satisfaits".

En ce qui concerne l'enfant à partir de 4 ou 5 ans et l'adulte, la fréquence élevée des anémies que l'on observe chez eux ne peut être due uniquement au paludisme. Pour l'enfant, en dehors des autres infections, c'est le moment où l'ankylostomiase et la bilharziose peuvent apparaître. Chez l'adulte, bien que les diverses infections bactériennes, virales ou parasitaires soient atténuées, il s'ajouterait d'autres facteurs entrant dans la genèse de l'anémie et particulièrement chez la femme à l'âge de procréer.

Le paludisme est donc le facteur important et évident de l'anémie dont la démonstration n'est plus à faire ; mais il n'est pas l'unique facteur de l'anémie. Retenons que toute action visant à réduire l'endémie palustre aura des conséquences heureuses sur le niveau de l'anémie constatée dans les zones inter-tropicales.

.../...

B - Relation anémie - ankylostomiase.

Les principales régions d'endémie ankylostomienne s'étendent entre le 35° LN et le 30° LS, ceci couvre une grande partie de la surface habitable de la terre et particulièrement les régions intertropicales de l'Afrique. L'ankylostomiase est souvent citée comme une des causes les plus fréquentes des anémies tropicales et surtout chez l'enfant où elle détermine, à un stade très avancé, une anémie aiguë grave et souvent mortelle.

C'est BILHARZ (1852) et GRISENGER (1852) qui supposèrent que l'ankylostome jouait un rôle dans la genèse de la chlorose "égyptienne" mais ce n'est qu'avec PERRONDITO (1880 - 1882) qui décrivit l'anémie sévère chez les travailleurs parasités par Ancylostoma duodénale, dans les tunnels de St-GOTHARD et les mines de charbon de FRANCE qu'une attention particulière fut portée à ce sujet.

Au début de ce siècle, à Porto-Rico, ASHFORD associait l'ankylostome à l'anémie. Dès lors de nombreux travaux furent réalisés à ce sujet, en particulier ceux de DARLING et al (1920), LANE (1922), STOLL (1923) et CHAUDLER (1929) qui montrèrent que la sévérité de l'anémie était proportionnelle au nombre des vers et cette notion fit du chemin à partir du moment où STOLL introduisit une méthode pour le comptage des oeufs dans les selles.

En 1966, MARCEL ROCHE et Miguel LAYRISSE ont publié dans "l'American Journal of Tropical Medecine and Hygiene", en mémoire de Rafael RAUGEL, un article intitulé "The Nature and causes of Hookworm anemia", article qui est la base de notre réflexion.

Mais d'autres auteurs ont également constaté lors des enquêtes une non-corrélation entre anémie et ankylostome. Ces résultats contradictoires seront donc successivement examinés.

.../...

1 - Enquêtes montrant une relation entre anémie et ankylostome.

a) - En dehors de l'Afrique.

SMILLIE en 1922, chez 566 Brésiliens d'âge différent, a montré qu'il n'y avait pas de réduction du taux d'hémoglobine avec moins de 25 vers, mais à mesure que la charge augmentait, la baisse de l'hémoglobine était parallèle,d'une façon rigoureuse,à l'augmentation du nombre des vers.

La standardisation d'une méthode de comptage des oeufs dans les selles par STOLL en 1923 a rendu la tâche beaucoup plus aisée.

Ainsi STOLL et TSENG en 1925 étudièrent-ils cette relation chez 337 Chinois de la province septentrionale de Kiangsu. Pour les 273 cas positifs, ils trouvèrent un coefficient de corrélation d'une "signification indubitable" mais des variations individuelles furent encore mises en évidence.

En 1926, CARR au Mexique étudia le problème chez 555 individus pris au hasard et "probablement indemnes de paludisme" et issus de petites communautés rurales. Dans cette étude, des cas d'infections légères (50-500 oeufs par gramme de selles) avaient une moyenne en hémoglobine (73,9 ± 1,095 %) qui ne différait pas de façon significative de celle des cas négatifs (77,7 ± 2,011 %). La différence en hémoglobine entre le groupe des non parasités et le groupe avec 550-999 oeufs/g (Hb = 66,0 ± 1,387 %) était cependant significative. Ceci supposait qu'une certaine charge minimale était nécessaire avant que l'hémoglobine ne soit perturbée. Ceci a été également démontré par HILL et ANDREWS en 1942 : pour eux ce taux était de l'ordre de 5.000 oeufs/g de selles.

KELLER et al (1945) ont abouti à des conclusions similaires et BEAVER (1951) a clairement et statistiquement établi le point dans des études sur des écoliers en Georgie.

.../...

Dans trois groupes différents des Chinois de la province de Szechvan (Chine Occidentale), CHANG et Coll. (1949) observèrent d'une façon logique une chute en hémoglobine en rapport avec le nombre des vers qui était hautement significative dans plusieurs des groupes étudiés. Il n'y avait aucune corrélation dans les autres groupes où seulement des infections légères prévalaient.

Les études de KENDRICK (1927) sont d'un intérêt particulier, car elles intéressent des échantillons assez importants, le plus souvent ayant des infectionslégères (à la fois par Nécator et Ancylostoma) et soigneusement analysées par des méthodes statistiques. Chez 13 303 personnes, du Camp de Mandapam, en Inde KENDRICK montra qu'il y avait "d'une façon uniforme une baisse progressive dans le compte des oeufs avec l'augmentation du taux d'hémoglobine" ; ceci se voyait quand bien même beaucoup d'infections étaient légères.

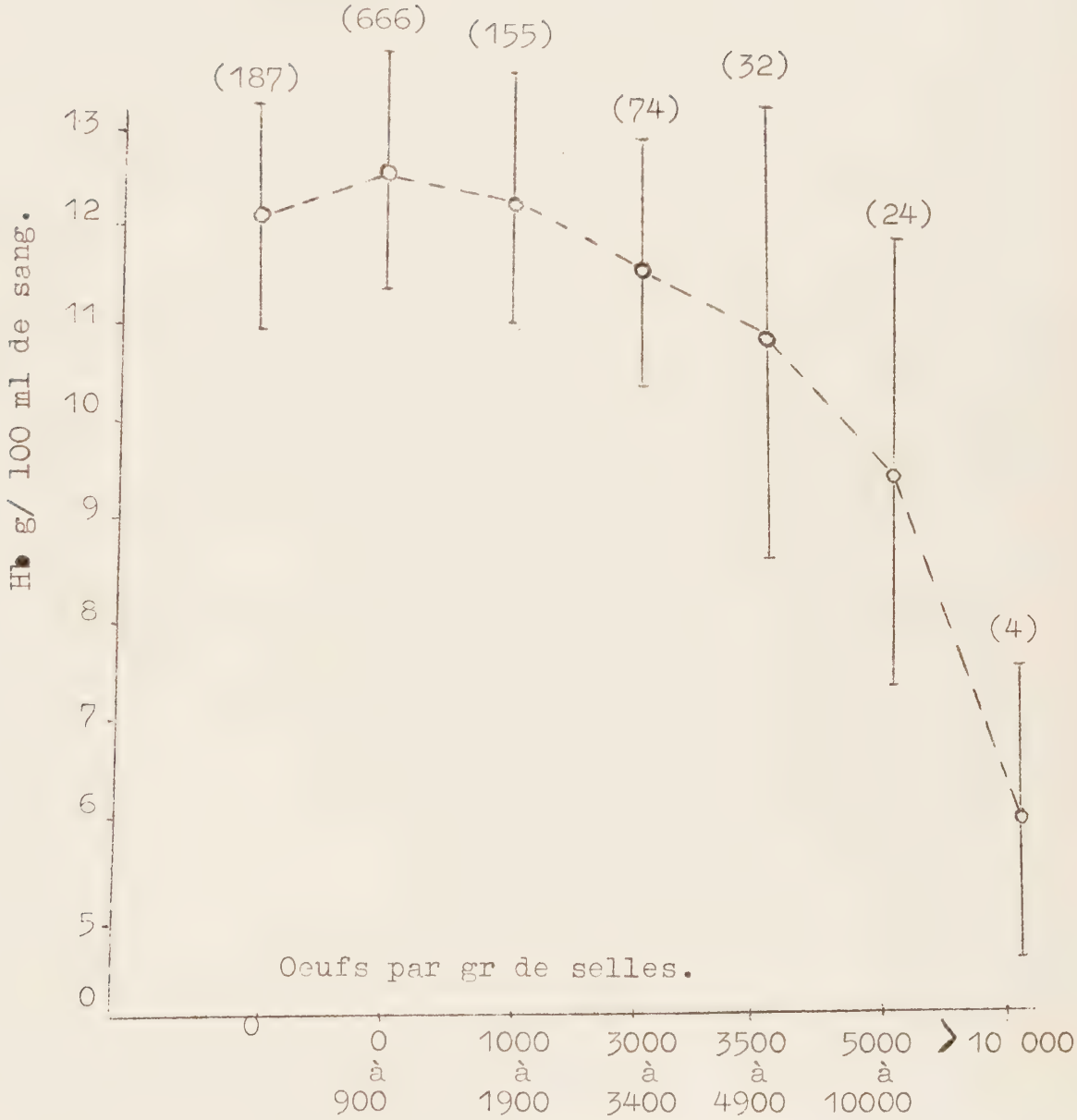
LAYRISSE et ROCHE ont étudié un groupe de 1 142 Vénézuéliens provenant de six communautés parasitées. Un lien général et significatif entre taux d'hémoglobine circulant et charge parasitaire a été trouvé (fig. 9). Le lien entre anémie et charge parasitaire a été retrouvé par d'autres auteurs, dans des communautés données par SMILLIE et AUGUSTINE (1926), BASSI (1936), WHITE et al (1957) et FARID et MIALE (1962).

. . .

Fig. 9 - Relation entre taux d'Hb et sévérité d'infection par ankylostome dans diverses communautés rurales de Vénézuéla. Le nombre des cas dans chaque groupe est indiqué entre parenthèses. Les différences entre le groupe indemne et les deux groupes avec moins de 2.000 oeufs/g de selles ne sont pas statistiquement significatives. Dans tous les groupes avec plus de 2 2 000 oeufs/g de selles, la différence avec le groupe indemne est significative (P. 0,01). D'après LAYRISSE et ROCHE.

.../...

Fig. 9



(voir légende page 155)

b) - En Afrique.

En 1966, R.F. STURROCK décrivait en Tanzanie une anémie hypochrome survenant chez 45,8 % des sujets d'une population parasitée à 37,2 % par les Ancylostomidae, à 11,2 % par S. haematobium et à 3,1 % par S. mansoni. Les infestations par les ancylostomidae y sont dues dans 94 % des cas à N. americanus, dans 2 % des cas à A. duodenale et 4 % sont des infestations mixtes.

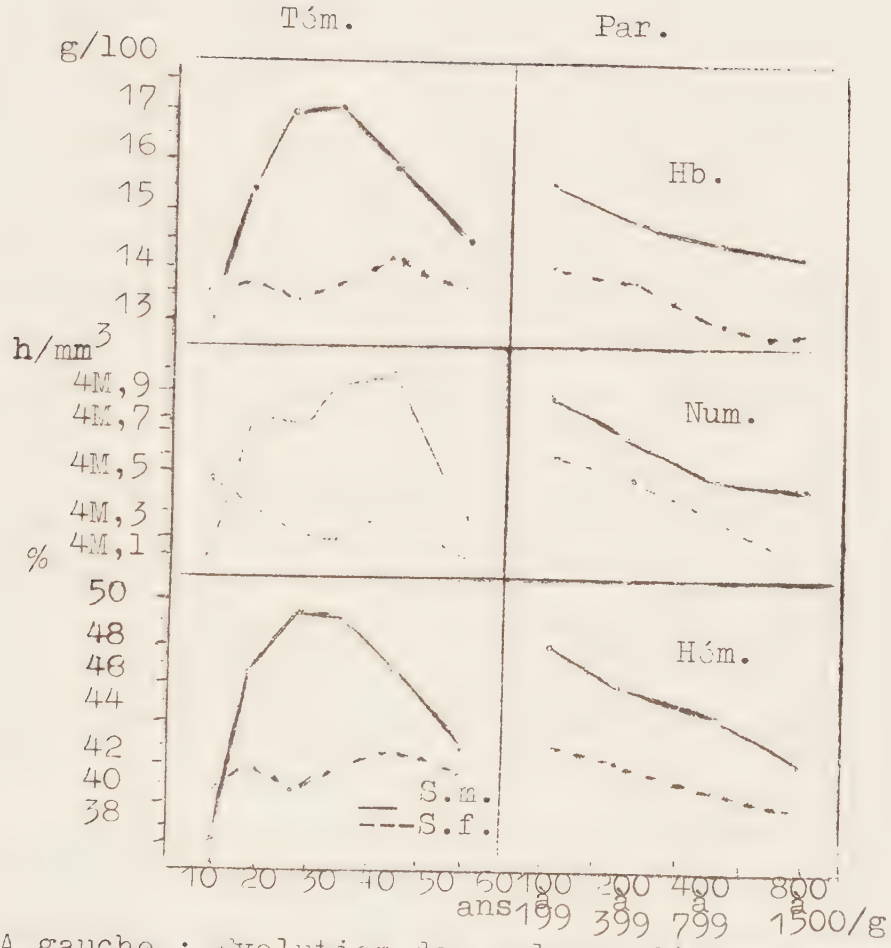
C. RIPERT et al 1964, étudiant en Algérie les troubles présentés par les porteurs d'A. duodénale constatent que nombre d'entre eux présentent une anémie importante, hypochrome et microcytaire.

Plus récemment encore(1971), P. CARTERET, C. RIPERT et A. EVRARD, dans une étude épidémiologique de la nécatorose au Katanga, ont fait une évaluation des répercussions du parasitisme sur la santé par comparaison entre les valeurs des constantes hématologiques et des protides sériques d'un groupe témoin et d'un groupe de sujets parasités. Nous rapportons ici les résultats obtenus :

1° - L'examen des graphiques de la fig.10 montre que les valeurs des "constantes" hématologiques sont d'autant plus basses que l'on s'adresse à un groupe de sujets parasités de façon plus intense. L'âge moyen de ces sujets évoluent parallèlement et ils sont d'autant plus parasités qu'ils sont plus âgés.

2° - Les valeurs globulaires des sujets parasités, montrent que l'anémie provoquée par N. americanus n'est hypochrome que lorsque l'intensité du parasitisme est suffisamment élevée. Ces résultats permettent donc de constater que la nécatorose semble effectivement être un facteur d'anémie dans la zone considérée. Bien que discrète, cette anémie apparait plus marquée chez les sujets soumis à un parasitisme intense. Dans

.../...



A gauche : Evolution des valeurs d'hématocrite, de la numération globulaire et du taux d'hémoglobine en fonction de l'âge des témoins de sexe masculin (S:m.) et féminin (S.f.).

A droite : Influence de l'intensité du parasitisme sur les valeurs de ces mêmes constantes hématologiques (d'après RIPERT et CARTERET).

.../...

l'ensemble ces résultats corroborent avec ceux qui ont été obtenu par STURROCK en Tanzanie.

2 - Etudes ne montrant pas de corrélation.

Depuis 1930, un certain nombre d'auteurs ont jeté le doute sur la relation entre charge parasitaire et anémie. Cependant dans certains articles on note des insuffisances méthodologiques.

Les cas les plus couramment cités sont les articles de FULLERTON et de GORDON. Dans ce dernier cas la méthode utilisée pour la mesure du taux d'hémoglobine (Talquist) n'est pas valable ; alors que dans le premier cas, cette observation peut être due à une grande consommation de viande dans la région d'enquête (Province de Corrientes, Argentine).

Avant 1960, Henri FOY et al pensaient que les ankylostomes "peuvent jouer un rôle" mais "il n'est pas prépondérant". Depuis 1960, ces auteurs ont révisé leur position et semblent être allés à l'aspect non moins extrême que toute anémie dépourvue de parasite doit avoir été déparasitée et tous les cas lourdement infectés sans anémie doivent avoir reçu du fer.

STOTT (1960) a étudié en détail un groupe de 92 sujets infectés dans l'Ile Maurice et n'a trouvé aucune corrélation entre charge parasitaire et anémie. Cependant le nombre des sujets est relativement petit, et le parasitisme léger (84 vers par patient). En dépit de ceci, STOTT donna une supposition évidente qu'il y avait en réalité un lien entre infestation par ankylostome et anémie, en montrant dans des groupes importants qu'on trouvait une prévalence plus élevée d'anémie dans l'Ile, dans les régions où la pluviométrie était importante et l'infestation fréquente.

Une démonstration similaire, par des méthodes similaires, était faite sur l'Ile de Mahé par FOY et KONDI (1961).

.../...

Une étude de CORT (1929), citée par PATWARDHAN et ayant été effectuée dans l'Etat de Mysore en Inde, serait peut être la seule à avoir montré la non corrélation entre charge parasitaire et anémie.

3 - L'action des infestations légères.

La plupart des résultats présentés ci-dessus sont en faveur d'un lien probable entre anémie et charge parasitaire. On peut donc se demander si les infestations légères peuvent également causer une anémie ? Récemment la tendance est de les considérer comme sans gravité pour l'individu, en dehors de son état de porteur. Cependant selon les premiers observateurs, (DOCK et BASS, 1910) par exemple, on voit à plusieurs reprises ces cas "améliorer en poids, impression, apparence et hémoglobine après avoir été débarrassés de ce qui pouvait être considéré comme infestation insignifiante". Des études sur ce point sont rares, mais des données dans la littérature suggéreraient que l'infestation légère peut avoir en réalité une certaine signification dans la baisse de la moyenne d'hémoglobine (CHERMIN 1954 ; KENDRICK 1927 ; STOTT 1960 ; FOY et KONDI 1961).

LAYRISSE et ROCHE en 1964, ont étudié dans deux communautés géographiquement fermées l'une à l'autre (l'une sans ankylostome, l'autre parasitée, à l'Ouest du Vénézuéla) l'importance de l'ankylostome dans l'étiologie des anémies. Les résultats obtenus sont indiqués ci-dessous :

Prévalence de l'anémie dans 2 communautés rurales vénézuéliennes (d'après LAYRISSE et ROCHE)

TABLEAU C.

Zone	Climat	Etat nutritionnel	Ankylostome	Prévalence anémie	
				groupe infecté %	groupe non parasité %
Endémique	Chaud et humide	Bon, apport protéines animales petit	++++	46	30
Non endémique	Chaud et humide	Bon, bon apport protéines animales	0		16

.../...

On a supposé que la différence dans la prévalence de l'anémie dans les groupes des non parasités des deux zones est due à un facteur alimentaire , probablement la quantité de fer alimentaire utilisable. D'une façon similaire la différence entre la prévalence dans les groupes infectés et non-infectés (46 % - 30 % = 16 %) indiquerait que 16 % des individus vivant en zone d'endémie présentent une anémie à l'ankylostomiase.

EN CONCLUSION.

On peut dire que la plupart des enquêtes ont montré l'importance du rôle joué par l'ankylostomiase en milieu tropical. Il faut surtout retenir la notion de la charge parasitaire ; même si la diminution de l'hémoglobine a été parfois constatée lors des infestations légères. Au cours des enquêtes de 1970 (Niakhar et Dakar), il ne nous a pas été permis de tirer une conclusion valable aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural, le taux et le degré d'infestation étant faibles (18 cas sur 121 dans l'arrondissement de Niakhar et 3 cas sur 126 à Dakar et on a rarement constaté 100 oeufs par g.de selles).

Par ailleurs l'ankylostomiase ne semblait pas influencer le taux d'hématocrite. Le parasite responsable était le Nécator qui, par rapport à l'Ankylostoma duodenale, aurait une action moindre sur les pertes sanguines. Pour LAYRISSE et al, plusieurs conditions devraient être remplies pour déterminer la corrélation entre anémie et charge parasitaire :

1 - L'échantillonage doit être assez grand.

2 - Il devrait renfermer un spectre de cas s'étendant des sujets les moins parasités aux cas lourdement infestés ;

3 - D'autres facteurs, déterminant l'anémie, qui devraient masquer l'action de l'ankylostome, ne devraient pas être d'importance indue.

4 - Une analyse statistique des données devrait être effectuée.

.../...

L'ankylostomiase et le paludisme restent donc deux facteurs pouvant déterminer épidémiologiquement une anémie ; mais la fréquence fort élevée des taux d'infestations palustres par rapport à ceux de l'ankylostome au sein des populations intertropicales en Afrique donnerait une grande importance au paludisme. Ce dernier non seulement a une action destructive pour les globule rouges ; mais peut également influencer sur l'état nutritionnel ; c'est ainsi qu'il inhiberait l'activité de l'acide folique. Pour l'ankylostomiase, son action semble être liée à l'apport en fer, les autres facteurs nutritionnels apparaissant être de peu d'importance.

Il faut aussi dire que l'infection par les Ancylostomidae n'intéresse pas les enfants très jeunes, or ceux-ci ont des anémies hypochromes, donc la nécatorose est un facteur mais n'est pas le seul, elle peut faire pencher la balance à un moment donné.

IV - LE CAS PARTICULIER DE LA FEMME ENCEINTE

ANEMIE ET GROSSESSE

-=-=-=-=-

IV - Le cas particulier de la femme enceinte.

Tout au cours de notre étude, nous avons noté et souligné la prévalence fort élevée de l'anémie chez la femme, particulièrement durant la période d'activité génitale. Et cette vulnérabilité semble être encore plus marquée chez la femme enceinte, ce qui fera l'objet de notre étude au présent chapitre.

En Afrique Tropicale, l'importance de l'anémie de la grossesse a été décrite par un certain nombre d'auteurs.

En Afrique Anglophone nous citerons LAWSON (1964) et HATHORN (1963), en Afrique de l'Ouest ; MEREDITH et EYEKUZE (1962) en Tanzanie ; HAMILTON et al (1966) en Uganda ; et FOY et KONDI (1957) en Afrique Orientale Portugaise.

En Afrique francophone LINHARD et coll. (1957), PAYET et al (1956) et plus récemment l'enquête épidémiologique et étiologique sur les anémies de la grossesse à Dakar et sa banlieue effectuée par l'O.R.A.N.A. de Dakar. Le but de ce dernier travail a été de déterminer leur fréquence dans la population des femmes enceintes et d'étudier dans quelle mesure les carences nutritionnelles en fer, albumine, acide folique pouvaient rendre compte de leur étiologie.

Nous verrons donc en premier lieu la fréquence des anémies de la grossesse, puis les types d'anémies fréquemment rencontrés et finalement les facteurs étiologiques, grâce aux résultats des enquêtes et de quelques données cliniques.

1 - Fréquence des anémies de la grossesse.

Au cours de l'enquête de l'O.R.A.N.A., HELLEGOUARCH et al notent que sur 1 348 femmes, 22,0 ± 2,2 % de la population étudiée sont anémiées (% Hb<11g/100 ml), parmi lesquelles 5,4 ± 0,6 % ont une anémie importante (% Hb en-dessous de 9 g/100 ml).

.../...

Par ailleurs ils observent une baisse très significative des taux d'hémoglobine et de l'hématocrite d'un trimestre à l'autre ; la numération globulaire quant à elle restait stable aux deuxième et troisième trimestres.

Les paramètres globulaires(V.G.M. et T.G.M.H.) diffèrent significativement entre le 2e et le 3e trimestres et la concentration globulaire moyenne en hémoglobine (C.G.M.H.) entre le premier et le dernier trimestres.

- Quant à LINHARD et collaborateurs, sur une enquête effectuée en 1957 chez des femmes des militaires et des fonctionnaires à l'hôpital Principal de Dakar, ils notent que "la réalité de l'anémie gravidique est confirmée par le fait que 75 % des sujets ont un nombre d'hématies/mm3 inférieur à la moyenne de l'africaine dakaroise".

- "28 % de ces anémiques, soit 21 % du total ont un nombre d'hématies inférieur au minimum (3.500.000) admis pour l'anémie gravidique physiologique".

- Il existe une diminution nette du V.G.M. pour les états sanguins gravidiques non pathologiques mais ce volume croit peu à peu quand l'anémie s'aggrave pour s'élever rapidement quand on entre dans la tranche des anémies pathologiques. Seulement les auteurs constatent que si l'on considère la répartition des cas suivant le pourcentage d'hémoglobine en grammes pour 100 ml de sang, on observe seulement 3 % d'anémie. Ils soulignent que cette différence s'explique par l'augmentation de la T.G.M.H. qui, inférieure à la normale quand la richesse en hématies est grande, s'élève quand l'anémie s'aggrave avec une flèche rapide dans la première tranche d'anémies pathologiques (3.500.000 à 3.000.000) pour s'effondrer avec les anémies graves.

On note donc au Sénégal, une fréquence assez forte des anémies gravidiques alors qu'au Ghana HATHORN (1963) notait que sur un total de 1 185 femmes enceintes 20 % avaient des taux d'hémoglobine entre 8 et 9,9 g/100 ml ; pour 2 % d'entre

.../...

elles le taux se situait entre 5,0 et 7,9 g/100 ml ; et en 1957, FOY et KONDI en Afrique Orientale Portugaise avançaient le chiffre de 41 % mais ici la statistique concerne à la fois les femmes enceintes et les femmes allaitantes.

L'anémie chez la femme enceinte, en Afrique Intertropicale pose donc à la fois un problème obstétrical et de santé publique. Notons que dans la plupart des enquêtes, si l'on constate parfois des différences du point de vue ethnique, (O.R.A.N.A., MATI et al) la parité quant à elle et le niveau socio-économique ne jouent presque pas.

Mais de quelle anémie s'agit-il ?

- Types d'anémie.

Ici les avis semblent être partagés. En Afrique de l'Est l'anémie par déficience en fer est le type le plus communément rencontré lors de la grossesse (Mac GREGOR 1961, MEREDITH et EYEKUZE 1962, BLACKMAN 1962, HAMILTON et al 1966). Cependant FOY et KONDI (1958) ont étudié des cas admis à KING GEORGE VI HOSPITAL (maintenant KENYATTA NATIONAL HOSPITAL) avec un taux d'hémoglobine en-dessous de 8,5 g/100 ml, et ils ont démontré que l'anémie mégaloblastique était la plus fréquente à Naïrobi.

Ceci corroborerait avec les résultats de MATI et al (1971) obtenus dans le même hôpital : plus de 50 % des cas avaient une érythropoïèse mégaloblastique, alors que l'anémie par déficience en fer venait en second lieu. Les résultats obtenus par les différents auteurs se présentent donc comme suit :

.../...

Auteurs	Pays	Nbre de cas	% déficience en fer.	% mégaloblastiques
FOY et KONDI(1958)	Nairobi Kenya	16	43,8	56,2
.Mac GREGOR (1961)	Mombasa Kenya	3950	29,6	?
BLACKMAN (1962)	Dar-Es-Salam Tanzanie	24	55,8	30,2
HAMILTON et al (1966)	Kampala Uganda	95	52,6	2,1
MATI et al(1971)	Nairobi Kenya	70	42,8	31,4

. on ignore si les 3950 patientes étaient enceintes ou non.

Dans l'enquête de l'O.R.A.N.A., en se basant sur le V.G.M. et la C.G.M.H., on a reconnu six types d'anémies dont les caractéristiques et la fréquence relative sont les suivantes :

- Macrocytaire normochrome : 12,5 %
  V.G.M. $\geqslant$ 97
  C.G.M.H. $\leqslant$ 32

- Macrocytaire hypochrome : 2,6 %
  V.G.M. $\geqslant$ 97
  C.G.M.H. $\leqslant$ 31

- Normocytaire normochrome : 29,9 %
  V.G.M. : 80-96
  C.G.M.H. $\geqslant$ 32

- Normocytaire hypochrome : 16,1 %
  V.G.M. : 80-96
  C.G.M.H. $\leqslant$ 31

- Microcytaire normochrome : 10,3 %
  V.G.M. $\leqslant$ 79
  C.G.M.H. $\geqslant$ 32

- Microcytaire hypochrome : 28,6 %
  V.G.M. $\leqslant$ 79
  C.G.M.H. $\leqslant$ 31.

.../...

Finalement, cette enquête nous montre qu'il existe une fréquence plus élevée des anémies ayant un caractère hypochrome (47,3 %) et 15,1 % ont un caractère macrocytaire.

Il est donc difficile de déterminer la prédominance de l'un ou de l'autre type d'anémie chez la femme enceinte.

L'importance des facteurs étiologiques (ankylostomiase, paludisme, déficience en folate....) associés à la grossesse aurait peut être un rôle déterminant dans la survenue d'un ou de l'autre type.

a) - Paludisme.

L'importance du paludisme en tant que facteur étiologique de l'anémie a été longuement évoquée dans le chapitre anémie et paludisme. SCHOFIELD et al (1964) ont mis l'accent sur la plus grande susceptibilité des femmes durant la période de la vie génitale. LAWSON (1962) aussi a noté que l'anémie hémolytique au cours de la grossesse se rencontrait seulement chez les femmes qui ne prenaient pas un traitement prophylactique anti-paludéen durant la grossesse. HAMILTON et AL ont suggéré que la préexistence d'un état hémolytique chronique associé à une splénomégalie prédisposait à des épisodes hémolytiques aigus au cours de la grossesse. L'influence de la grossesse sur la crise d'une hémolyse aiguë est obscure mais LAWSON (1967) a supposé que la croissance du foetus soustrayait des protéines du capital immunitaire de la mère, augmentant ainsi sa vulnérabilité aux crises du paludisme.

L'anémie hémolytique sévère tendrait à affecter plus sûrement les jeunes patientes et les primipares que les multipares plus âgées, probablement parce que le déclin brusque de l'immunité du paludisme est plus marquée durant la première grossesse (LAWSON et al 1967). L'hémolyse se rencontre naturellement chez la multipare, mais progressivement avec moins de sévérité dans les groupes à plus grande parité. Tout se passe comme si la tolérance à l'infection palustre augmentait avec l'âge chez l'adulte.

.../...

L'anémie hémolytique comme facteur inducteur dans le rôle de l'anémie mégaloblastique a été démontrée par CHANARIN et al (1959) : FULLERTON et WATSON-WILLIAMS (1962) montrèrent l'importance de l'anémie hémolytique par drépanocytose dans l'étiologie de l'anémie mégaloblastique de la grossesse. MATI et Coll. (1971) rapportent que 14 cas d'anémies mégaloblastiques sur 30 sont dues à l'hémolyse par paludisme.

Une autre cause des anémies mégaloblastiques souvent évoquée est la déficience en acide folique.

b) - La folémie.

HELLEGOUARCH et Coll. ont noté dans leur enquête que les folates sériques décroissent tout au long de la grossesse, le pourcentage des gestantes dont la folémie est inférieure à 3 ng/ml passe de 28 au premier trimestre à 54 et 68 au deuxième et troisième trimestres; ce qui occasionne également une diminution des valeurs moyennes (4,06 ± 1,47 au 1er trimestre ; 3,32 ± 1,54 au 2nd trimestre et 2,44 ± 1,00 au 3e).

Par ailleurs, les valeurs moyennes ne sont pas différentes d'une parité à l'autre ; mais si l'on considère les résultats par classe socio-économique on constate que la moyenne des folates des femmes qui appartiennent au groupe dont le revenu mensuel est supérieur à 40.000 F CFA, ont par rapport aux autres groupes des taux sériques significativement plus élevés. Il en est de même pour les femmes de fonctionnaires comparées aux non fonctionnaires. Cette importance de la déficience en folates au cours de la gravidopuerperalité a été notée par plusieurs auteurs (EDELSTEIN et al 1967, COLONNA et al 1967, ADAMS et WILMOT 1953) et tous sont d'accord que la simple administration de la foldine corrige facilement et régulièrement ces anémies ; si bien qu'un traitement prophylactique par l'acide folique a été proposé, tout comme il en a été pour les antipaludéens ou le fer.

.../...

c) - Le fer.

Classiquement il est admis qu'une grossesse n'entraine pas d'hyposidérose ; en effet si les besoins en fer augmentent tout au long de la gestation et plus particulièrement dans les trois derniers mois cette demande est semble-t-il satisfaite par l'économie due à l'aménorrhée et à l'augmentation de la capacité d'absorption du fer alimentaire. Parmi les multiples facteurs susceptibles de rompre cet équilibre physiologique nous retiendrons :

1 - la précocité, la multiplicité et la répétition accélérée des grossesses.

2 - Les troubles digestifs qui altèrent la capacité d'absorption.

3 - Le parasitisme sous toutes ces formes qui entraine un bouleversement du métabolisme du fer dans l'organisme, contraint d'osciller périodiquement entre l'hypo et l'hypersidérose.

En admettant qu'il n'existe pas globalement de carence d'apport en fer chez la femme africaine, il n'en demeure pas moins que les trois facteurs ci-énoncés sont présents sous nos climats et au maximum de leurs effets. La population est massivement parasitée (paludisme, helminthiases). Les grossesses sont très précoces (15 ans est un âge fréquent pour la primipare) très rapprochées et souvent très nombreuses. Les troubles digestifs dus à la malnutrition et au défaut d'hygiène alimentaire entraînent diarrhées et vomissements.

CAVELIER et Coll. (1970) sur une "étude des teneurs du sérum en protides totaux, fer et cuivre chez la femme camerounaise (Yaoudé) en dehors et au cours de la grossesse normale" donnent les résultats suivants :

- Chez les nullipares, non gestantes 11 sur 174 (soit 6,4 %) présentent une sidérémie inférieure à 50 gamma/ml.

.../...

- Alors que chez la femme enceinte on note respectivement : pour ces valeurs les % suivants :
  - 71 cas/500 au 1er trimestre soit 14,2 %
  - 110 cas/737 au 2e " soit 14,9 %
  - 54 cas/454 au 3e " soit 11,9 %.

On note donc une augmentation de la fréquence de l'hyposidérémie chez la femme enceinte. A comparer à la femme nullipare non gestante, la moyenne des taux de fer sérique, calculée à partir de populations homogènes chez la femme gestante, au premier trimestre accuse une baisse significative ; cet état reste stationnaire au second et au troisième trimestres jusqu'au terme; alors que lors de l'enquête de l'O.R.A.N.A. la sidérémie chute à 20 % au cours du deuxième trimestre et reste stable au dernier. Les valeurs inférieures à 50 gamma/100 ml représentent 18 % des dosages au 1er trimestre, 41 % au 2e et 46 % au 3e.

On note par ailleurs que lorsque la sidérémie est égale ou supérieure à 50 gamma/100 ml, le taux d'hémoglobine est rarement inférieur à 11 g % (17 fois sur 378 examens ; soit 4,5 % des cas); par contre une sidérémie inférieure à 50 gamma s'accompagne dans 20 % des cas cas d'une hémoglobine supérieure à 11 g. L'anémie est en effet une manifestation tardive de la carence martiale dont les étapes sont d'abord la déplétion en fer des réserves de l'organisme qui se caractérise par la diminution de l'hémosidérine médullaire sans traduction sanguine périphérique, le stade suivant de déficit en fer sans anémie se caractérise par l'absence de réserves martiales et une saturation de la transferrine inférieure ou égale à 15 %, la dernière phase est celle de l'anémie qu'objective la diminution de l'hémoglobine (BAINTON et KINCK).

On a donc noté l'importance du paludisme, de la déficience en folates et en fer, il reste le facteur nutritionnel exprimé par la protidémie et plus particulièrement l'albuminémie.

.../...

d) - Protidémie et Albuminémie.

Nous possédons très peu d'analyses à propos de la protidémie ; mais en général la protidémie reste dans les limites de la norme.

CAVELIER et Coll. observait :

. 4/174 cas d'hypoprotidémie chez la femme nullipare, non gestante
. 45/519 au 1er trimestre de la gestation
. 14/757 au 2e " " "
. 27/462 au 3e " " "

Plus importante serait l'albuminémie, mais en dehors de l'enquête du Sénégal, elle n'a pas été dosée.

On note donc au cours de cette enquête que le taux moyen à chacun des trois trimestres de la grossesse est bas respectivement 2,84 ; 2,59 et 2,52 g/100 ml. Deux éléments contribueraient en dehors d'un éventuel défaut d'apport alimentaire à provoquer une hypoalbuminémie : d'une part le chiffre élevé des globulines totales constant en Afrique, qui a pour effet d'entrainer une baisse de l'albuminémie afin de maintenir la pression oncotique constante, d'autre part l'état de gravidité qui s'accompagne toujours d'une diminution de l'albumine.

Un problème important reste, c'est les répercussions des anémies de la grossesse sur la santé des mères et de leurs enfants. Ceci a fait l'objet d'études nombreuses parfois contradictoires.

La prématurité et la mortinatalité sont les complications les plus communes des anémies par carence en fer et celles qui prêtent le moins de controverse.

Mac GREGOR, à partir de 3.950 accouchements, observe que les taux de prématurité et de mortinatalité sont multipliés par plus de trois lorsque l'hémoglobine passe de 8,9 g % à moins de 7,4 g % ; STAPP comparant deux groupes de mille grossesses dont l'un est supplémenté en fer et en cobalt, l'autre

.../...

non, trouve dans ce dernier groupe une prévalence de la prématurité et de la mortinatalité une fois et demi et deux fois plus grande, le taux moyen d'hémoglobine étant respectivement de 13,7 et 11,3 g %. De même EVERS, comparant les taux de prématurité dans deux populations de femmes, dont l'une a une capacité totale de saturation de la sidérophiline inférieure à 500 gammas, l'autre supérieure à 500 gammas %, observe quatre fois plus de prématurés chez les secondes. ROSZKOWSKI et Coll. dans une étude sur des complications naturelles et néo-natales de la carence en fer au cours du 3e trimestre de la grossesse constatent dans le groupe des 486 mères qui ont une sidérémie inférieure à 60 gamma % que les altérations du rythme cardiaque sont 1,8 plus nombreuses que chez les nouveaux-nés témoins, nés de mères saines, l'asphyxie néo-natale sévère est 1,9 fois, la mortinatalité néo-natale 2,5 fois, les anomalies congénitales 2,8 fois plus fréquentes que normalement. L.G. AFOFINA, insiste également sur les complications péri-natales consécutives à l'anémie de la grossesse. Sur 101 nourrissons nés de mères anémiées dont le taux d'hémoglobine est compris entre 5 g et 10 g % et la sidérémie entre 50 et 80 gamma %, 54 présentent des troubles de la circulation cérébrale et 17 autres des signes d'hémorragie intracrânienne. Quand au devenir ultérieur des enfants nés de mères anémiées hypochromes, il est grevé d'un haut risque d'anémie qui apparaît habituellement au cours de la première année de la vie (B. ZACHAN - CHRISTIAN S. et al, AFOFINA).

Les études portant sur les complications des anémies par carence en acide folique sont beaucoup moins concluantes. La plupart des complications rapportées par certains auteurs sont niées par d'autres auteurs, il en est ainsi du décollement prématuré du placenta affirmé par HIBBARD, infirmé par ALPERIN et Coll. ; KRISHNA MENON et Coll. ; de la mortinatalité trouvée augmenté par GILES non par VARADI et Coll.

des avortements, des hémorragies de la délivrance, des infections urinaires que MARTIN et Coll. trouvent associés à des folémies basses mais non CHANARIN et son équipe, RAE et ROBB.

De même HIBBARD et SMITHELLS pensent qu'il existe une relation significative entre les malformations foetales et l'excrétion urinaire de l'acide formimino - glutamique (FIGLU, métabolite des folates), ce que démentent LOWENSTEIN, BRUNTON et HSIEH qui par ailleurs ne notent aucune différence entre les incidences de la toxémie, de la prématurité, du poids de la naissance et de la morbidité néo-natale chez les femmes présentant une anémie mégaloblastique, les autres une anémie normoblastique.

Il faut donc conclure en remarquant la grande fréquence et les graves conséquences de l'anémie lors de la grossesse : ce qui suppose un problème de santé publique. Il existerait des causes aggravantes :

- mais l'infection n'explique pas tout ;
- la nutrition non plus ;

cette anémie serait liée de la condition féminine :

- à une augmentation des besoins (en cours des grossesses)
- à une répétition des grossesses et des allaitements de longue durée qui épuisent.

C O N C L U S I O N S G E N E R A L E S

Le but de ce travail était de déterminer l'importance de l'anémie au sein de la population de l'Afrique Intertropicale et de dégager les principaux facteurs pouvant être à l'origine de ces anémies.

Au terme de ce travail on peut dire :

1 - Que l'anémie existe et pose un très important problème de santé publique. Certes, les fréquences rencontrées, soit au cours de nos enquêtes, soit au cours des enquêtes qui ont été effectuées dans d'autres pays, montrent parfois des différences de niveau de l'anémie mais partout l'existence de ce problème est évidente.

2 - Les couches de la population les plus concernées sont la population infantile , . la population juvénine et féminine.

3 - Jusqu'à la période prépubertaire, il semble ne pas exister de différence entre l'homme et la femme, mais à partir de 13 à 14 ans on note une diminution fort importante des anémies chez l'homme ; on observe même parfois un rapport de 10 femmes anémiques pour un homme.

L'importance de l'anémie chez la femme ne peut s'expliquer qu'en dehors des facteurs étiologiques que l'on rencontre chez l'homme, il se surajoute les pertes par menstruation, par la lactation, les grossesses et la parturition.

4 - On a par ailleurs souligné l'importance des facteurs du milieu sur la fréquence des anémies ; quelque soit l'âge et le sexe, il existe plus d'anémies en milieu rural qu'en milieu urbain.

.../...

Du point de vue typologie nos moyens ne nous ont pas permis de faire une analyse détaillée et approfondie au sein d'une population donnée. Cependant nous avons noté une prédominance des anémies hypochromes dont la plupart sont sidéropéniques. Cette sidéropénie, si chez l'enfant peut s'expliquer naturellement par une insuffisance d'apport en fer ; chez l'adulte, les enquêtes alimentaires qui ont été réalisées dans divers pays montrent une couverture excédentaire en ce nutriment si bien qu'on doit évoquer d'autres causes :

. un défaut d'absorption,
. les pertes d'origine cutanée par sudation intense,
. les pertes par menstruation...

Chez l'adulte comme chez l'enfant on doit retenir surtout les pertes occasionnées par les infections parasitaires (paludisme - Ankylostomiase...)

Une étude globale des facteurs étiologiques nous montre en premier lieu l'importance du paludisme en tant que facteur responsable de l'anémie tropicale. Les résultats de nos enquêtes précisant les liens existant entre taux d'infestation palustre et index splénique d'une part et taux d'hématocrite d'autre part corroborent ceux obtenus en Gambie par Mac GREGOR, par DRAPER...

Dans nos régions la nécatorose ne semble pas jouer un rôle important dans l'origine des anémies.

En dehors de ces facteurs infectieux, nous avons essayé d'analyser l'importance du facteur nutritionnel sur l'anémie. Les conclusions suivantes peuvent être formulées :

- Il n'existe pas de lien entre anémie et taux de protidémie ou d'albuminémie d'une part, entre l'anémie et les indices anthropométriques d'autre part.

.../...

- La déficience en acide folique existe, mais ne semble pas toujours être en rapport avec l'anémie et plus particulièrement avec les anémies hypochromes ; il s'agirait plutôt des déficiences isolées.

Signalons enfin le cas particulier de la femme enceinte où l'on note non seulement une grande fréquence des anémies, mais celles-ci présentent de graves conséquences non seulement pour l'enfant mais aussi pour la maman d'après de nombreux travaux.

L'anémie tropicale est une maladie plurifactorielle. Toutes les mesures visant à :

- augmenter l'apport en fer, en folates, en protéines
- favoriser l'absorption des nutriments en supprimant les causes de malabsorption souvent parasitaires ;
- limiter les pertes sanguines et l'épuisement du capital,

dus à des grossesses rapprochées
à des allaitements prolongés chez la femme
dus chez l'enfant à l'allaitement prolongé sans supplémentation et surtout au paludisme auront une efficacité certaine mais partielle.

L'anémie est liée au sous-développement ; ce sont les améliorations apportées aux conditions de vie, améliorations libérant les collectivités africaines du poids de certains facteurs biotiques, des aléas d'une économie de traite, des méfaits de certaines habitudes ou comportements néfastes qui progressivement réduiront le problème de santé posé par les anémies en zone tropicale.

B I B L I O G R A P H I E

1 - ADAMS (E.B.) - Nutritional Anaemias. Brit. J. Clin. Pract. 1968, 22, 501-504.

2 - ADAMS (E.B.) & HIFT (W.) - Nutritional and other megaloblastic anaemias among Africans and Indians in Durban. Trans. Roy. Soc. Med. and Hyg. 1962, 55, 4, 374-382.

3 - ADAMS (E.B.) & MAYET (F.G.H.) - Hypochromic anaemia in chronic infections.
South African Med. J. 1966, 40, 31, 738-740.

4 - ADAMS (E.B.) & SCRAGG (J.N.) - Iron in the anaemia of kwashiorkor. Brit. J. Haematol. 1965, 11, 6, 676-681.

5 - ADAMS (E.B.) & WILMOT (A.J.) - Megaloblastic anaemia of pregnancy and the puerperium. South African Med. J. 1953, 27, 46, 1028-1032.

6 - ADAMSON (P.B.) - Haematological and biochemical findings in Hausa males (Kano-Nigeria) J. Trop. Med. Hyg. 1951, 54, 4.

7 - AFOFINA (L.C.) - Développement des nourrissons des mères avec anémies hypochromes dans la période néo-natale et la première année de la vie ; AKUSERSTRO Ginekol. 1965, 4, 66 (d'après résumé in Nutr. Abst Rev. 1966, 36, 2, n° 3 250).

8 - AFOFINA (L.C.) - Characteristiques de la période néo-natale et du développement ultérieur de nourrissons des mères anémiées au cours de la grossesse. Pediatrija 1965, 4, 59 (d'après résumé in Nutr. Abst. Rev. 1965, 35, 4, n° 6 583).

9 - AKHAND (A.H.) - Incidence of iron deficiency anaemia in workers at SYLHET TEA GARDENS. J. Pakistan. Med. Ass. 1966, 16, 5, 147-152.

10 - ALLEN (D.M.) & DEAN (R.F.A.) - The anaemia of kwashiorkor in Uganda. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1965, 59, 3, 326-341.

11 - ALPERIN (J.B.), HAGGARD (M.E.) et Mac GANITY (W.J.) - Folic acid, pregnancy and abriptio placentae.
Amer. J. Clin. Nutr. 1969, 12, 10, 1 354.

.../...

12 - ALY (A.M.), SALLAM (F.) & ELSAADANY (A.M.) - Haematological findings in ancylostoma Aneamia. J. Egyptian Med. Ass. 1962, 45, 10, 1022-1028.

13 - AM. J. CLIN. NUTR. 1965, 21, 10, 1132-1138 SYMPOSIUM : Iron deficiency and absorption.

14 - AM. J. CLIN. NUTR. 1970, 23, 6, 807-819, Assessment of protein nutritional status. A committee report.

15 - American Medical Association, Committee on Iron deficiency, J.A.M.A. 1968, 203, 407.

16 - Les anémies nutritionnelles O.M.S. Ser. Rapport tech. 1968, 405, 39 pp.

17 - ANN. SOC. BELGE DE MED. TROP. 1963, 43, 4, 317-708. Illustrated (Numerous refs). Colloque international d'Hématologie Tropicale 30-11-1962 - 2-12-1962 (SCHNEIDER. J. President).

18 - APARCEDO (LUISA), LAYRISSE (M.) & ROCHE (M.) - Further evidence of reabsorption of haemoglobin iron lost into the intestine in hookworm infected subjects. Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 1962, 110, 1, 67-69.

19 - APTE (S.V.) & VENKATACHALAM (P.S.) - The influence of dietary calcium on absorption of iron. Indian J. Med. Res. 1964, 52, 2, 213-218.

20 - AREEKUL (S.), DEVAKUL (A.), VIRAVAN (C.) & HARINASUTA (C.) Studies on blood loss, iron absorption and iron reabsorption in hookworm patients in Thailand. S.E. Asian. J. Trop. Med. Publ. Helth. 1970, 1, 4, 519-523.

21 - ARMENGAUD (M.), LOUVAIN (M.) et DIOP (I.M.) - Etude portant sur 448 cas de paludisme chez l'Africain de la région Dakaroise. - Bull. Soc. Med. Afr. Noire Langue Française. Dakar 1962, 7, 2, 167-196.

22 - ASHWORTH (A.) & HARROWER (A.D.B.) - Protein requirements in tropical countries : nitrogen losses in sweat and their relation to nitrogen balance. Br. J. Nutr. 1967, 21, 4, 833-843.

23 - AYEYA (R.) - Les habitudes alimentaires au Togo. L'enfant en milieu Tropical. DAKAR, 1965, 23, 18-23.

24 - BAKKER (H.) - Ancyclostomiasis in the Dorma area Ghana. Trop. Geogr. Med. 1969, 21, 1, 84-87.

25 - BAINTON (D.F.) and FINCK (C.A.) - The diagnosis iron deficiency anemia. Amer. J. Med. 1964, 37, 62.

26 - BALDI (A.) - Sul quadro anemico nell'infezione de "P. Berghei" (Vincke e LIPS). Riv. di Malariologia 1950, 29, 6, 349-356.

27 - BANERJEE (B.) - Haematological values and their variations amongst residents of Assam. J. Indian Med. Ass. 1958, 31, 2, 67-73.

28 - BARCLAY (G.P.T.), JONES (A.I.) and SPLAINE (M.) - A survey of the incidence of sickle celle trait and G6PD deficiency in Zambia Traces. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 1970, v 64, n° 1 78-93.

29 - BARKELEY (K.L.), MARTIN (D.A.), HUNTLEY (R.R.), WILLIAMS (T.R.) GREENBERG (B.G.) & WHITE (K.L.) - Hemoglobin and packed cell volume in negro and Caucasian Subjects. A comparative study. Southern Med. J. 1965, 58, 8, 1012-1017.

30 - BASSIR (O.) - Nutritional studies on breast milk of Nigerian women ; supplementing the maternal Diet with a protein - riche plant product. Trans. Roy.

31 - BASSIR (O.) - Nutritional studies on breast milk of Nigerian women. 3 - variation in the out put of milk with the stage of lactation.

32 - BASSIR (O.) - Nutritional studies on breast of Nigerian women. Sone biochemical features of breast milk of lagos women during the first yar of lactation J. Trop. Med. & Hyg. 1956, june, 59, 6, 138-144.

33 - BASSIR (O.) - Nutritional studies on breast milk of Nigerian women. (The constitution of breast milk in the third year of lactation). West African J. Biol-Chem. 1958, Oct-Dec. 2, 3, 74-76.

34 - BEECKMANS (C.) - Un cas d'anémie grave chronique due à une ankylostomiase rebelle. Ann. Soc. Belge de Med. Trop. 1957, 37, 1, 123-126.

35 - BEET (E.A.) - Observations on haemoglobin values in African Children. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1949, 43, 3, 317-328.

.../...

36 - BEGHIN (I.) - Enquête sur la nutrition et l'état de santé des enfants de Warega (Congo Belge - actuellement Rép. du Zaïre) - Ann. Soc. Belge. de Med. Trop. 1960, 40, 2, 255-288.

37 - BEIRAN (D.) - Our approach to severely aneamia patient. Malawi Medical Bulletin 1967, 1, 1, 32-33.

38 - BERGERET (B.) et BASCOULERGUE (P.) - Le fer sérique chez l'Africain de Yaoundé, Med. Trop. Marseilles 1961, 21, 5, 531-537.

39 - BERRY (C.C.) - Anaemia of pregnancy in Africans of Lagos. Brit. Med. J. 1955, 1, 819-823.

40 - BLACKMAN (V.) - Some observations on the severe anaemias of Dar-es-Salam. E. Afr . Med. J. 1962, 39, 5, 235.

41 - BLATT (M.), DEBROISE (A.) et SATGE (P.) - Etude de la protidémie totale et des fractions électrophorétiques en milieu rural. L'enfant en Milieu Rural Africain. - Réunions et Conférences Dakar - Février 1967, XIV, 174-180.

42 - BLOT (I.C.), ZUCKER (J.M.), TCHERNIA (G.), VULLS TEKE (D.), GIORGI (R.) et YLLEGOUARCH (R.) - Essai d'évaluation de la carence martiale chez l'enfant au Sénégal. Ann. Pediat. 1971, 18, 3, 181-186.

43 - BOHDAL (M.) et SIMMONS (W.K. - A comparison of the nutritional indices in healthy African, Asian and European children. Bull. Wld. Hlth. Org. 1969, 40, 1, 166-174.

44 - BOUTILLIER (J.L.), CANTRELLE (P.) CAUSSE (J.), LAURENT (C.) N'DOYE (Th) - Etudes socio-economiques. La moyenne vallée du Fleuve Sénégal. INSEE - Service de Coopération.

45 - BRAY (Barbara) - Nitrogen metabolism in west African children. Brit. Nutrition 1958, 7, 1/2, 3-13.

46 - BRIT. MED. J. Trop. anaemias (support for research on) 1961, 2.

47 - BRONTE-STEWART (B.), HICKLEY (J.M.) et ETHELSTON (J.D.) - Haematological standards for adults south African males. An inter-racial study. South African. J. Lab. & Clin. Med. 1957, 3, 2, 131-141.

48 - BROWN (R.E.) Childhood Anaemia in the Tropics. Journal of Tropical Pediatrics and African Childhealth 1965, 10,4,87.

.../...

49 - BROWN (R.E.), WILKS (N.E.) & ALLEN (D.M.) - Health survey of primary schoolchildren in Uganda : incidence of anemia, splemomegaly hookworm and malaria. E. Afr. Med. J. 1970, 47, 6, 302-318.

50 - BWIBO (N.O.) - Erythropoetin in Urine of anaemic African children. Makerere Medical Journal 1970, 15, 23-27.

51 - BWIBO (N.O.) - Haemoglobin response following intramuscular iron destron (inferon) in children with iron deficiency anaemia. E. Afr. Med. J. 1970, 47, 254-257/

52 - CARRESCIA (P.M.) & LIOY (F.) - Anemie da inferione da Plasmodium gallinaceum nei polli. Riv. di Malariologia 1955, 34, 4/6, 241-257.

53 - CARVALHO (A. de A.), BRAGA (N. de P.), STRAUSS (A.), ARMINANTE (Hedda), ALTENHEIN (Denise), ROCHA (H.S.) & VIEIRA (P.B.) - Anemia ancilostomotica na criança (Hookworm anaemia in children). Arquivos de climicario de Janeiro 1951, 12, 3, 216-224. Clinica. Rio de Janeiro.

54 - CHANARIN (I.), ROTHMAN (D), WARD (A) et PERRY (J) - Folate status and requirements in pregnancy. Brit. Med. J. 1968, 2, 390.

55 - CHANARIN (I.), ANDERSON (B.B.) & MOLLIN (D.L. - The absorption of folic acid. Brit. J. Haematol. Exford 1958, 4, 2, 15-166.

56 - CHARMOT (G.), REYNAUD (R.) & RIGAUD (J.L.) - Le fer et a pathologie. Intérêt en médecine tropicale . Med. Trop. Marseilles 1960. Jn. 8 - Feb. & Mar-Apr. 20, 1 et 2, 32-40, 165-179.

57 - CHATTERJEA (J.B. - Nutritional megaloblastic anaemia in Trop. zone. J. Indian. Med. Ass. 1967, 48, 2, 51-59.

58 - CHAUDHURI (S.) - Vitamin B12 in Megaloblastic Anaemia of Pregnancy and Tropical nutritional macrocytic Anaemia. Brit. Med. J. 1951, 6, 825-828.

59 - COLONNA (P.), LILAM (N.), BELKHODJA (A.), ZIDANE (C.) & MESSERSCHMITT (J.). Les anémies mégaloblastiques gravido - puerpérales (à propos de 126 cas). Tunis Med. 1967, 45, 2, 119_ 127.

60 - Mc CORMICK (G.J.), CANFIELD (C.J.) & WILLET (G.P.) - Plasmodium Knowlesi : in vitro evaluation of antimalarial activity of folic acid inhbitors. Expl. Parasit. 1971, 30, 1, 88-93.

.../...

61 - CONRAN (O.F.) & CONRAN (A.) - Medical survey of Tonkolili and adjacent valleys, Sierra Leone. J. Trop. Med & Hyg. 1956, 59, 12, 285-294.

62 - CORWIN (R.M.) & GHEE (R.B.) - Anemia in ducklings trated with malarious plasma. Exper. Parasit. New-York, 1966, 18, 2, 281-289.

63 - CROS (J.) and BAYLET(R.) - Etat nutritionnel de la population de trois villages de la région des Niayes. Bull. Soc. Med. Afr. Noire. Langue. Fr. 1967, 12, 2,212-223.

64 - DAKAR en devenir..... /par le/ groupe d'Etudes dakaroises sous la direct. de SANKALE (M.), THOMAS (L.V.), FONGEROLLAS (P.) - Dakar , Présence Africaine 1968, 21 519 p., fig. tabl. cartes, couv., ill.

65 - DARKE, SYLIVIA (J.) - Malnutrition in Africans Adults. 5. Effects of hokworm Infestation on absorption of foddstuffs. Brit. J. Nutrition 1956, 13, 3, 278-282.

66 - DARKE, SYLIVIA (J.) - The cutaneous loss of nitrogen compounds in African Adults. Brit. J. Nutrition 1960, 14, 1, 115-119.

67 - DAVIDSON (J.C.) - Total dose iron infusion in iron deficiency anaemia. Medical Journal of Zambia, 1968, 2, 3, 19.

68 - DAVIES & VARDI-COHEN (Dinora) - Health of school children in Monrovia - West-African Med. J. 1962, 11 (n.s.) 5, 207-214.

69 - DEMAEYER (E.M.) & VANDERBORGAT (H.) - A study of the nutritive value of proteins from different sources in the feeding of African children J. Nutrition 1958, 65, 3, 335-352.

70 - DEMARCHI (M.) - Effect of dietary protein on blood regeneration of anemic patients suffering parasitic infestation. Amer. J. Clin. Nutrition 1958, 6, 4, 415-421.

71 - DESCHIENS (R.), DENEX (J. et CHIPAUX (A.) - Remarques à propos de la protéinémie et de l'électrophorèse dans le paludisme humain. Bull. Soc. Path. Exot. 1961, 54, 6, 1237-1251.

72 - DEVAKUL (K.), HARINASUTA (T.) & KANAKAKORN (K.) - Erythrocyte destruction in plasmodium falciparum malaria : an investigation of intravascular haemolysis. Ann. Trop. Med. Parasit. 1969, 63, 3, 317-325.

73 - DEVAKUL (K.) & MAEGRAITH (B.G.) - Lysis and other circulatory phenomena in Malaria (Plasmodium Knowlesi). Ann. Trop. Med. & Parasit. 1959, 53, 4.

.../...

74 - DIERCKW (F.) - Considérations sur l'anémie hypochrome en Afrique Equatoriale - Bruxelles Med. 1952, 32, 25, 1321-1324.

75 - DIEZ-EWALD (M.) & LAYRISSE (M.) - Mechanism of hemolysis in iron deficiency anemia. Further studies. Blood 1968, 32, 6, 884-894.

76 - DUPIN (H.) - L'alimentation : l'état de nutrition et les tendances actuelles de consommation alimentaire en Afrique inter-tropicale. Développement et civilisation 1968, 35, 21-30.

77 - DUPIN (H.) - Les enquêtes nutritionnelles effectuées dans les pays en voie de développement : intérêt, difficultés, limites, revue Hyg. Med. 1969, 17, 3, 223-238.

78 - EAST AFRICAN MED. J. 1962, 39, 5, 167-291 - illustrated (Numerous ref.) - The scientific conference on Diseases of the Blood in Africa held at University College School Kampala, on 10th January 1962.

79 - EBRAHIM (G.J.) - Anaemia in Infants. East. African. Med. J. 1966, 43, 5, 155-160.

80 - EDOZIEN (J.C.) - Biochemical "Normals" in Nigerians. I. Blood ; West African Med. J. 1958, 7, (n;s;) 3, 121-128.

81 - EDOZIEN (J.C.) - Biochemical "Normals" in Nigerians : chemical composition of bloodof adults (contd.) West African Med. J. 1960, 9, (n.s.) 5, 204-207.

82 - EDOZIEN (J.C.) - The serum proteins of healthy Adult Nigerians J. Clin. Path. 1957, 10, 3, 276-279.

83 - EDOZIEN (J.C.), A DENIYI-JONES (C) & WATSON-WILLIAMS (E.J.) - Serum proteins and Hepatic function in pregnancy with anaemia in Nigerian women Brit. Med. J. 1961, 4, 333-

84 - VAN EK EK - Iron anaemia in East-African ; treatment with total dose iron - dextran infusion of obstetric and gynaecological patients. Trop. and Geographical Medecine 1968, 20, 317-327.

85 - Van EK EK - Iron deficiency anaemia in pregnant women in Uganda and first results of treatment with a total dose infusion of iron-dextram (inferon). Nederlands tijdschrift geneeskunde. 112, 307-310.

86 - EVERS (J.E.M.) - Prematurité et carence en fer. Nerlands Tij ds chr. Geneesk. 1966, 110, 2244 (D'après résumé in Nutr. Abst. Rev. 1967, 37, 4, n° 7230).

.../...

87 - Mc FADZEAN (J.A.) and WEBB (R.A.)- Trace element deficiences in Gambia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1957, 51, 5, 425-428.

88 - FARID (Z.), BASSILY (S.), SCHULDERT (A.R.), NICHOLS (J.H.) and GUINDY (S.) - Blood loss in Egyptian farmers infected with Ancylostoma duodenale. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1966, 60, 4, 486-489.

89 - FARID (Z.), BASSILY (S.), SCHULBERT (A.R.), HAASCH (F.), ZEIED (A.S.), EL ROOBY (A.E.) and SHERIF (M.) - Blood loss in chronic Schistosoma mansoni infection in Egyptian farmers. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1967,

90 - FERRO-LUZZI (G.), LANZO (A.) and MUELLER (R.) - Survey on the nutritional status of an Ethiopian community. Arch. Ital. Soc. Med. Trop. e Parasit. 1956, 37, 571-590.

91 - FERGUSON (J.C.), MACKAM and WATSON (W.C.) - Anaemia in Nairobi Region. E. Afr. Med. J. 1968, 45, 10, 663-668.

92 - FERONE (R.) and HITCHINGS (G.H.) - Folate Cofactor biosynthesis by Plasmaodium berghei : comparison of folate and dihydrofolates as substrates, I. Protozoology. Utica. 1966, 13, 3, 504-506.

93 - Mc FIE (J.) - Nutriment intakes of dwellers in Lagos, Nigeria. Brit. J. Nutr. 1967, 21, 2, 257-268.

94 - FIELDING (J.), O'SHAUGHNESSY (M.C.) and BRUNSTROM (G.M.) - Iron deficency without anemia. Lancet 1965, 3, 9-12.

95 - FLEMING (A.F.) - Serum folic acid. activity of Southern Nigerian blood donors W. Afr. Med. J. 1968, 17, 3, 68-68.

96 - FLEMING (A.F.), ALLAN (N.C.) and STENHOUSE (N.S.) Folate activity, vitamin B12 concentration and megaloblastic erythropoiesis in anemic pregnant Nigerians. AM J. Chin. Nutr. 1969 1969, 22, 6, 755-766.

97 - FONSEGA (L.C.) - Subnutricão e anemia na região noroeste do estodo de São Paulo (Sobre a importância das carências alimentares na patogenia das anemias com especial referencia à ancilostomotica. Hospital Rio de Janeiro 1948, 33, 4, 559-610

98 - FOOD and AGRICULTURE ORGANISATION UNITED - UNITED NATIONS FAO NUTRITION. - Meetings Report Ser. n° 25- Report of the FAO W.H.O. Seminar on Problems of Food and Nutrition in Africa South of Sahara, Lwiro, BUKAVU (Congo). 18-29 May 1959 PP. IX + 93.

.../...

99 - FORBES (J.) and GELFAND (M. - "Bantu Tropical Anaemia" in Rhodesia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1961, 55, 2, 161-167.

100 - FORSYTH (D.M.) - Anaemia in Zanzibar. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1970, 64, 4, 601-606.

101 - FOSTER (R.M.) - The Seasonal incidence of megaloblastic anaemia at MOMBASA E. Afr. Med. J. 1968, 45, 10, 673-676.

102 - FOY (H.) - Blackwater fever and intravascular haemolysis. Anais do Instito de Medicina Tropical 1952, 9, 2, 517.

103 - FOY (H.) - Blackwater fever and the intravascular hemolysis - Proocedings of the 4th International Congresses on Tropical Medecine and Malaria, Washington 1948, 793.

104 - FOY (H.) - Some haematological problems in Tropical Medecine "Radiosotopes in Tropical Medecine" I.A.E.A. Vienna 1962.

105 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Anaemias in Africans. Central African J. of Med. 1956, 2, 7, 254-207.

106 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Anaemias of the Tropics : East-Africa, with special reference to proteins and liver damage. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1958, 52, 1, 46-70.

107 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Hookworms in the aetiology of Tropical Iron deficiency Anaemia. Radioisotope Studies. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1960, 54, 5, 419-433.

108 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Anaemias of Tropics : Relation to iron intake, absorption and losses during growth, pregnancy and lactation. J. Trop. Med. and Hyg. 1957, 60, 5, 105-118.

109 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Hypochromic anemias of the Tropics associated with pyridoxime and nicotinic acid deficiency. Blood 1958, 13, 11, 1054-1062.

110 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Nutritional and Intestinal factors and iron losses in the genesis of Tropical Anaemias. Lancet 1956, 14, 423-424.

111 - FOY (H.) and KONDI (A.) - The effects of dietary iron fortification on haemoglobin values in Mauritius. WHO Bull. 1965, 12th July.

112 - FOY (H.) and KONDI (A.) - The relation of hokworm loads and the genesis of iron deficiency anaemia - Trans. Roy. Soc. Trop. and Hyg. 1961, 55, 26-29.

.../...

113 - FOY (H.) and KONDI (A.) - Report on icidence aetiology. Treatment and Prophylaxis of the Anaemias and ancylostomiasis in the Tropics. Ann. Trop. Med. and Parasit. 1961, 55, 1, 25-45.

114 - FOY (H.), KONDI (A.) & AUSTIN (W.H.) - Effect of dietary phytate on faecal absorption of radioactive ferric Chloride. Nature 1959, 183, 691.

115 - FOY (H.), KONDI (A.) and AUSTIN (W.H.) - Hookworm and Anaemia. The Lancet 1958, II, 529.

116 - FOY (H.), KONDI (A.) and AUSTIN (W.H.) - Hookworms as a cause of Tropical Iron Deficiency Anaemia. Radioactive Studies. E. Afr. Med. J. 1958, 35, 11, 607-615.

117 - FOY (H.), KONDI (A.) and BERRY (C.G.) - Genesis of Tropical Anaemias (correspondence) Lancet 1956, 14, 95-97.

118 - FOY (H.), KONDI (A.), HARGREAVES (A.) - Nutritional megaloblastic Anaemia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1952, 46, 327 (Trop. Dis. Bull. 1952-1146).

119 - FOY (H.), KONDI (A.) and HARGREAVES (A.) - Response of the megaloblastic Anaemias of pregnancy to animal protein factor. Preliminary Report Brit-Med. J. 1952, 19, 852-853.

120 - FOY (H.), KONDI (A.), HARGREAVES (A.) and LOWRY (J.) - Response of Megaloblastic Anaemia in African to oral crystalline Penicillin G. Lancet 1952, 21, 1221-1225.

121 - FOY (H.), KONDI (A.), HARGREAVES (A.) and LOWRY (J.) - Anaemias of Africans in Kenya. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1950, 43, 6, 635-648.

122 - FOY (H.), KONDI (A.) and HARGREAVES (A.) - Anaemia of Africans. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1952, 46, 3, 327-358.

123 - FOY (H.), KONDI (A.) and SARMA (B.) - Anaemia in the Tropics, Brit. Med. J. 1954, II, 630.

124 - FOY (H.), NELSON (G.S.) - Helminths in the aetiology of Anaemia in the Tropics, with Special reference to hookworm and Schistosome. Exper. Parasit. New-York 1963, 14, 2, 240-262.

125 - FRAGA DE AZEVEDO (J.), GIL (F.B.), GOMES (F.A.C.), ROCHA (R.M.), DIN HAO (R.C.), ROMBERT (P.C.) and VIEIRA(R.A) A pathogenicidade dos ancilostomideos estudada pelos radioisotopos. II. A semi-vida dos globulos rubros apreciada pelo 51 Cr - III. A absorcão da vitamin B12 (58 Co) Ibid. 31-34.

.../...

126 - FRAGA DE AZEVEDO (J.), GIL (F.B.), GOMES (F.A.C.), ROCHA (A.[illegible]), DIAS [illegible] (A.C.), ROMBERT (F.C.) and VIEIRA (R.A.) A pathogenicidade dos ancilostomideos estudada pelos radioisotopos. II. A semi-vida dos globulos rubros appreciada pelo 51 Cr - III. A absorção da vitamin b12 (58 Co) ibid. 31-34.

127 - FRILS - HANSEN (B) and Mc CULLOUCH (F.S.) - Anaemia and parasitic infestation in African children in Northern Rhodesia. J. Trop. Med. and Hyg. 1961, 64, 10, 243-250.

128 - FROOD (J.D.L.), WHITEHEAD (R.G.) and COWARD (W.A.) - Relationship between pattern of infection and developpement of hypoalbuminaemia and hypo betalipoproteinaemia in rural Ugandan Children. Lancet 1971, 13, 1047-1049.

129 - GAIL (K.) & HERMS (V.) - Der Einfuss von Ptervoylglutaminsäure (Folsäure) auf die parasitendichte (Plasmodium falciparum) bei Schwangeren Frauen in West Afrika, Ztschr. Tropenmed Parasit. 1969, 20, 4, 440-450.

130 - GAJWANI and TRIVEDI (P.N.) - Hookworm anaemia J. Ass. Physnis. India. 1969, 17, 20, 579-582.

131 - GAILLIARD (H.) et LAPIERRE (S.) - Modifications hématologiques au cours de l'infection à Plasmodium berghei chez la souris. Essais de diverses substances non spécifiques. Bull. Soc. Path. Exo. 1950, 317.

132 - GILES (C.) - An account of 335 cases of megaloblastic anemia of pregnancy and puerperium. J. Clin. Pathol. 1966, 19, 1.

133 - GILLES (H.M.) - Malaria in children. Brit. Med. J. 1966, 3, 1375-1377.

134 - GILLES (H.M.), LAWSON (J.B.), SIBELAS (M.), VOLLER (A.) and ALLAN (N.) - Malaria, anaemia and pregnancy. ANN. Trop. Med. Parasit. 1969, 63, 2, 245-263.

135 - GILLES (H.M.) and SCOTT (J/G.) - Serum Iron in Gambia Africans. Ann. Trop. Med. and parasit. 1956, 50, 1, 103-104.

136 - GILLES (H.M.), WILLIAMS (E.J.W.) and BALL (P.A.J.) - Hokworm Infection and anaemic : an epidemiological, chimical and laboratory study. Quart. J. Med. (n.s;) 1964, 33, &29; 1-24.

137 - GOPALAN (C.) - Maternal and Infant Nutrition under developped countries. J. Amer. Dietetic. Ass. 1961, 39, 2, 129-131.

.../...

138-Mc GREGOR (I.A.), GILLES (H.M.), WALTERS (J.H.), DAVIES (A.H.) and PEARSON (F.A.) - Effects of heavy and repeated malarial infection on Gambian Infants and children : Effects of Erythocytic parasitization. Brit. Med. J. 1956, 22, 686-692.

139-Mc GREGOR (I.A.), WILLIAMS (K.), BILLEWICZ (W.Z.) and THOMSON (A.M.) - Haemoglobin concentration and aneamic in youg west African (Gambian) children. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1966, 60, 5, 650-677;

140-Mac GREGOR (M.W.)- Maternal anemia as a factor in prematurity and perinatal mortality, Scot. Med. J. 1963, 8, 134.

141-GROSS (S.) - The relationship between milk protein and iron content on hematologic values in infancy J. Pediat. 1958, 73, 4; 521-530.

142-DAS GUPTA (C.R.), CHATTERJA (J.B.) and BASU (P.), - Vitamin B12 in nutritional macrocytic anaemia Brit. Med. J. 1953, 19, 645-649.

143-DAS GUPTA (C.R.) - Anaemia in pregnancy a critical review - with recomadation for future lines of work in India. Indian J. Med. Res. 1954, 42, 3, 411-474.

144-GURNEY (J.M.) and OGOLOW (A.) - A nutritional survey in south western Nigeria the Anthropometric and chimical findings. J. Trop. Pediat. Envir. Child. Hlth 1971, 17, 2, 50-61.

145-GUTELLUS (M.F.) - The problem of iron deficiency anemia in preschool Negro children. AM. J. Publi. HLTH 1969, 49, 2, 290-295.

146-HAMILTON (P.J.S.), GEBBIE (D.A.M.), HUTT(M.S.R.), LOTHE (F.) and WILKS (N.E.) - Anaemia in pregnancy associated with big spleen Disease. Brit. Med. J. 1966, 3, 548-551.

147-HARRISON (K.A.) - Blood. volume changes in Severe Anaemia in pregnancy. Lancet 1967, 7, 20-25 (A Study in Nigeria).

148-HARRISON (K.A.) - Blood volume of Nigerian women - west African. Med. J. 1966, 15, (N.S.) 4, 142-146.

149-HASSAN (H.M.) - Glucose 6 phosphate dehydrogenase deficiency in the Sudan J. Trop. Med. Hyg. 1971 v74, n° 8 - 187-188.

150-HATHORN (M.) - Haemoglobin levels in pregnant women in Accra. Ghana Med. J. Accra 1963, 2, 2, 55-61.

.../...

151 - HATHORN (M.), CANHAM (P.) and GIUMAN (T.) - Plasma iron and total iron - Binding capacity in Male African Labourers South African J. Lab. and Clin. Med. 1961, 7, 3, 114-116.

152 -HENDRICKSE (R.C.), BOXO (A.E.), FITZGERALD (P.A.) and KUTI (J.A.) - Studies on the Haemoglobin of Newborn Nigerians. Brit. J. 1960, 27, 611-614.

153 - HENDRICKSE (R.G.) and KING (M.A.R.) - Anaemia of uncertain origin in Infancy. Brit. Med. J. 1958, 13, 662-669.

154 - HIBBARD (B.M.) - The role of folic acid in pregnancy with particular reference to anemia abruption and abortion. J. Obstet. Gynec Brit. Comm. 1964, 71, 529.

155 - HIBBARD (E.D.) et SMITHELLS (R.W.) - Folic acid metabolism and and humar embryopathy. Lancet 1965, 1, 1254.

156 - HIBBARD (B.M.) & HIBBARD (D.E.) - Recurrence of detective folate metabolism in successive pregnancies. Ibid, 1966, 73, 428/

157 - HILKE (H.), PLESTER (D.) and WEISS (C.) - Haemotological investigation in the Mabaan tribe of the South Eastern Sudan. J. Trop. Med. and Hyg. 1956, 59, 8, 180-183.

158 - HIRSCH (H.) - A review of Blood Diseases in the African Central. African. J. of Med. 1961, 7, 1, 7-10.

159 - HOFVANDER (Y.) - Hematological invesgations in Ethiopian with special reference to a high intake. Acta Med. Scand 1962 Suppl. 494, 74.

160 - HOLEMANS (K.) - Etudes sur l'alimentation en milieu coutumier du Kwango. Ingestion calorique et unité de consommation. ANN. Soc. Belge de Med. Trop. 1959, 31, 39, 4, 349-359. II. L'enquête familiale directe Ibid. 361-373. III. Régime et besoins (azote, calcium et phosphore) chez l'enfant et l'adulte Ibid, 375-383. IV Le régime de l'enfant au sein Ibid. 385-395.

161 - HOLEMANS (K.) and MARTIN (H.) - Etude des protéines sériques chez les indigènes du Kwango - Ann. Soc. Belge de Med. Trop. 1953, 31, 33, 6, 675-679.

162 - HOLMES (E.G.) - Examination of the Red Blood Counts. Haemoglobin, paked cell volume, serum iron conhnuing capacity of the Blood. and serum of a small series of pregnant women at Malago hospital. East African. Med. J. 1953, 30, 10, 427-429.

.../...

163 - HOLMES (E.G.) and GEE (F.L.) - with the assistance of KYOBE (J.) - The blood counts of male Africans, in and around Kampala East African. Med. J. 1951, 28, 8, 297-314.

164 - HOLMES (E.G.), STANLEY (J.V.) and THOMPSON (J.D.) - The serum protein of African in Uganda, relation to diet and Malaria. Proceed - Roy. Soc. Trop. Med. and. Hyg. 1955, 49, 4, 376-384.

165 - HOWARD (J.K.) - Haemoglobin values in Bantu Schoolgirls. Centr. Afr. J. Med. 1966, 12, 12, 23-1-233.

166 - HUSSAIN (R.) and PATWARDHAN (V.N.) - Iron content of thermal sweat in Iron deficiency anaemia. Lancet 1959, 23, 1073-1074.

167 - IZAKC, RACHMILEWIZ (M.), STEIN (Y.), BER.KOVICI (B.) - Vitamin B12 and IRON Deficiencies in Anemia of pregnancy and puerperium. Arch.-Intern Med. 1957, 99, 3, 346-355.

168 - JACOB GILLIAN (F.) and SIBTHORPE ELSIE (M.) - Haematological values in African cord bloods East African Med. J. 1959, 36, 6, 323-325.

169 - JAGER (O.A.),- Data on school health services in Coudar - Ethiopia - J. Trop. Pediatries London 1959, 4, 4, 133-142.

170 - JANZ (A.J.), DEMAIER (E.M.) and CLOSE (J.) - Nutrition et lactation chez la femme - production quantitative et qualitative du lait, avec considération particulière des pays sous-développés ou à ressources alimentaires insuffisantes - Reprinted. from. Ann. Nutrition et alimentation 1957, 11; 3/4, 233-A81.

171 - JELIFFE (D.B.), BENETT (F.J.), STROUD (C.E.), NOVOTNI (A.E.), KARRACH (H.A.), MUSOKE (L.K.) and JELIFFE (E.F.) - Field survey of the health of BACHIGA children in the Kayonza District of Kigezi, Uganda - Amer. J. Trop. Med. and Hyg. 1961, 10, 3, 435-445.

172 - JERUSALEM (C.) - Uber die Anämiegease bei der Malaria in Fektion (pl. Berghei) ztschr - f - Tropenned U. Parasit - Stuttgart 1964, 15, 4, 371-385.

173 - JILLY (P.) - Anaemia in parturient women, with special reference to malaria infection of the placents. - Ann. Trop. Med. Parasit. 1969, 63, 1, 109, 111.

174 - JILLY (P.) and NKRUMAH (F.K.) - A survey of Anaemia in children in the Korb. BU Hospital with special reference to Malaria Ghana - Med. J. Accra - 1964, 3, 118-124.

.../...

175 - JONCHERE (H.) et PFISTER (R.) - Enquêtes malariologiques en Haute-Volta - Côte d'Ivoire et Guinée (Janvier-Mars 1951) Bull. Soc. Path. Exot. 1951 p. 774.

176 - JORDAN (P.) - Somme notes on the haemoglobin levels of infants in the first year of life, East African. Med. J. 1954, 31, 4, 143-145.

177 - JOUBERT (S.M.) and HOOKINS KITTY (W.) - A comparative study of serum protein moieties in European. African and Indian adult populations of Durban. South. African. J. Lab. and Clin. Med. 1969, 1, 1, 15.

178 - KEAN (A.A.) - Hookworm anaemia in children. Med. Today 1968, 2, 4/5, 15-17.

179 - KINOTT (G.K) - The prevalence of helminth infections in the Kisumu area of KENYA E. Afr. Med. J. 1971, 48, 9, 490-495.

180 - KNIGHT (R.) - The management of hookworm anaemia. E. Afr. Med. J. 1968, 45, 746-749.

181 - KRETSCHMAR. - Anemia in Experimental malarial (Plasmodium berghei, Plasmodium vinckeit. Ann. Soc. Belge. Med. Trop. 1969, 49, 3, 253-264.

182 - KRISHNA MENON (M.K.), SENGUPTA (M.), RAMAS WAMY (N.) - Accidental haemorrhage and folic acid deficiency. J. Obstet. Brit. Comm. 1966, 73, 49.

183 - LARIVIERE (M.), DIALLO (S.), RAIBAUB (N.), VILLOD (M.Th.) et DIAGNE (S.) - Infestation palustre des enfants de deux villages de zone rurale sahélo-saharienne au Sénégal - L'enfant en milieu rural en Afrique, Réunion et Conférences XIV, Dakar, Février 1967, 159-167.

184 - LARIVIE E (.), MENEGAD (J.), HOCQUET (F.), DUPIN (H.), FALADE (A.) et COLY (F.) - Résultats d'une enquête sur l'état de santé des enfants dans l'arrondissement de Khombole. Etude parasitaire. Bull. Soc. Med. Afr. Noire 1961, 6, n° 2, P. 212.

185 - LANTU (D.H.) - The malaria problem in Cameroun in 1969 (A demographic prespective) In Afr. Med. J. 1971, v20, n° 4, 285-292.

186 - LARIZA (P.) and VENTURA (S.) - Revent advances in pathogenesis of hookworm anaemia. Scientia. Med. Italica 1959, 7, 3, 411-61.

.../...

187 - LATHAM (M.C.) - A clinical nutritional survey of certain areas of the Rufiji District of Tanganyika. E. Afr. Med. J. 1963, 40, 3, 87, 94.

188 - LAYRISSE (M.) - El metabolismo de las vitaminas B12 y del acido folico en pacientes con Necator americano. Rev. Venezolana Sanidad y Asistencia Social. CARACAS. 1960, 25, 2/3, 244-253.

189 - LAYRISSE (M.), BLUMENFIELD (N.), DUGARTE (I.) and ROCHE (M.) Vitamin B12 and folic acid metabolism in hookworm. Infected patients. Blood 1959, 14, 12, 1269-1279.

190 - LAYRISSE (M.), LINARES (J.) and ROCHE (M.) - Excess hemolysis in subjects with severe iron deficiency anemia associated and non associated with hokworm infection. Blood 1965, 25, 1, 73-91.

191 - LAYRISSE (M.), DAZ (A.), BLUMENFIELD (N.) and ROCHE (M.) With the technical assistance of DUGARTE (I.) and OJEDA (A.) - Hookworm anemia ; Iron metabolism and erythrokinetics. Blood 1961, 18, 1, 61-72.

192 - LAYRISSE (M.) and ROCHE (M.) - with technical assistance of AUSIAN (E.) and LOPEZ CALZO (G.) - The relationship between Anemia and hookworm infection. Results of SURVEY of RURAL Venezuelan population. Amer. J. Hyg. 1964, 74, 3, 279-301.

193 - LEHMANN (H.) - Macrocytic Anaemia in Central Africans in relation to ancylostomiasis and other diseases. Lancet 1949, 15, 90-95.

194 - LENELLE (J.) and PARENT (M.) - Contribution à l'étude de l'état de nutrition du Noir au Katanga. Ann. Soc. Belge de Med. Trop. 1951, 31, 2, 251-287.

195 - LEONARD (P.J.) and SHAPER (A.G.) - Serum protein in African and Asian subjects in Kampala Uganda. E. Afr. Med. J. 1965, 42, 12, 689-691.

196 - LEVY (S.B.) - Hemoglobin differences among Kenyan Tribes. A. SURVEY of eight tribes in Seventeen areas of the country. Ann. J. Trop. Med. Hyg. 1969, 18, 1, 138-146.

197 - LINHARD (J.) - Normes hématologiques des africains. Med. Afr. Noire - Dakar 1969, 3, 63, 3 - 8.

198 - LINHARD (J.) - Quelques normes hématologiques chez les africains de la région de Dakar. Le sang, 1956, 2, 142-160.

.../...

199 - LINHARD (J.), BUSSON (F.), GIRAUD (D.) and GIYONNET (C.) - Etude de la protéinémie sérique totale d'Africains à Dakar (protéinémie relative). Med. Trop. Marseilles 1953, 13, 1, 21, 29.

200 - LINHARD (J.), MAZAUD (R.) and MOISSINAC (J.) - Etat hématologique de l'africaine dakaroise pendant la grossesse. Bull. Soc. Path. Exot. 1957, 50, 2, 34-35.

201 - LOTHE (F.), PATEL (K.M.) and TOZER (E.A.) - Megaboblastic anaemia in Uganda. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1969, 64, 3, 396-397.

202 - LOWENSTEIN (L.), BRUNTON (L.), HSIEH (Y.S.) + Nutritional anemia and megaloblastic impregnancy. Canad. Med. Assoc. J. 1966, 94, 636.

203 - LOWENSTEIN (F.W.) - Nutrition and infection in Africa. Nutr. Austr. Rev. 1970, 40, 2, 373-333.

204 - MAHMOOD (A.) - Blood lose caused by helminthis infections. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1966, 60, 6, 766-769.

205 - MAISREITH (B.) &948 Ch. 3 and 10 in pathological processes in Malaria and Blackwater Teiver. Blackwell oxford.

206 - MALETNLEMA (T.N.) - Etat nutritionnel et santé des enfants d'âge préscolaire du district de Kavagwe, West Lake Région Tanzanie. - Enfant en Milieu Tropical 1971, 70, 24-25.

207 - MARTI (H.R.) - Infection anaemias. Schweiz Med. Wachr. 1968, 98, 377-380.

208 - MARTIN (.) - Les syndromes anémiques en pratique tropicale. Med. Trop. Marseilles 1953, 13, 3, 289-303.

209 - MARTINEZ - TORRES (C.), OJEDA (A.), ROCHE (M.) and LAYRISSE (M.) - Hookworm infection and intestinal blood loss. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1967, 61, 3, 373-383.

210 - MARTIN (J.D.), DAVIS (R.E.), STENHOUSE (N.) - Serum folate and vitamin B12 levels in pregnancy with particular reference to uterine bleeding and bactiuria. J. Obstet. Gynelc. Brit. Comm. 1967, 74, 697.

211 - MASSEYEFF (R.) - Relations entre le parasistisme intestinal et l'état nutritionnel des enfants de Yaoudé. Bull. Med. AOF, 1956, n° 3.

213 - MATHUR (K.S.) - Intravenous Iron in the treatment of microcytic hypochromic Anaemic. Indian Med. Gaz. 1951, 86, 7; 289-293.

.../...

214 - MATI (J.K.), HATIMY (A.) and GEBBIE (D.A.) - The importance of anaemia of pregnancy in Nairobi and the role of malaria in the aetiology of megaloblastic anaemia. Journal of Tropical Med. and Hyg. 1971, 74, 1, 1-8.

215 - MATILLA (V.), APARICIO GARRIDO (J.), PRIETO LORENZO (A.) and GOMEZ CAMBA (J.) - Estudios sobre araqui losto miasis. IV Los cuadeos hematico y medular. Med. Colonial. Madrid. 1951, 17, 6, 455-5 6.

216 - MATOTH (Y.), PINKAS (A.) and SROKA (C.) - Studies on folic acid in infancy III. Folates in breast fed Infants and their mothers. Amer. J. Clin. Nutrition 1965, 16, 4, 356-359.

217 - MATOTH (Y.), ZAMIR (R.), BAR SHANI, and GROSSOWICZ (N.) - Studies on folic acid in infancy folic and folinic acid blood levels in infants with diarrhea, malnutrition and Infection - Pediatrics. Springfield, II 1964, 33, 5, 694-699.

218 - MAYER (M.), DREFUS (C.) - Les anémies de la grossesse. Serm. Hôp. Paris. 1949, 22 dec. 35, 94, 3926-3929.

219 - MAZER (A.) - Enquête - Sondage alimentation nutrition faite dans le Hodh (Mauritanie Février-Mars 1959). Bull. Inst. Nat. Hyg. PARIS 1959, 14, 5, 951-965.

220 - MEHTA (B.M.), REGE (D.V.) and SATOSKAR (R.S.) - Serum vitamin B12 and folic acid activity in lactovegetarian and Nonvegetarian, Health Adult Indian. Amer. J. Clin. Nutrition 1964, 15, 2, 77-84.

221 - MEKURIA (Y.) and WOLDE TSADIK (G.) - Malaria survey in North ant North - Eastern Ethiopia. Ethiop. Med. J. 1970, 8, 4, 201-206.

222 - DE MENDONCA (J.M.) - Aspectos étio - patogenicos da anemia ancilostomotica. Revisao do assunto Hospital Rio de Janerio 1967, 72, 4, 977-989.

223 - MENON (M.K.) and NAIR (C.P.). Studies on NMRI Strain of Plasmodium knowlesi Part IV. Some observations on haematology and temperature reaction in blood induced infection. Indian J. Malariology 1955, 9, 99-104.

224 - MEREDITH (J.S.) - Anaemias in children and adults in DAR ES-SALAM. E. Afr. Med. J. 1962, 39, 5, 250.

225 - METZ (J.) - Folates in megaloblastic anaemia. Bull. World Health Organisation, Geneva 1963, 28, 4, 517-529.

.../...

226 - METZ (J.), STEVENS (K.), EDELSTEIN (T.), BRANDT (N.) and BAUMSLAG (N.) - Changes in serum vitamin B12, plasma folic acid during pregnancy, with observations on the effect of vitamin B12, plasma folic acid clearance and urinary formiminoglotamic acid and urocanic acid during pregnancy, with observations on the effect of vitamin B12 and folic acid supplementation. South African J. Med. Sci. 1963, 28, 1/2, 74-75.

227 - MILLER (T.A.) - Studies on the incidence of hookworm infection in East Africa. E. Afr. Med. J. 1970, 47, 7, 354-363.

228 - MOODY (Christine C.) - Malnutrition in children under five years of are of age in the Dagomba villages of Northern Ghana. [illegible] Inst. Pub. Health and Hyg. 1963, 26, 9, [illegible] 240 iii

229 - MUELLER (J.F.) and WILL (J.J.) - Interrelationship of folic and vitamin B12 and Ascorbic in patients with megaloblastic anemia. Amer. J. Clin. Nutrition 1955, 3, 1, 30-44.

230 - MUKHERJEE (C.) and MUKHERJEE (S.K.) - Studies in Iron metabolism in anaemias in pregnancy. 2. Iron binding capacity and iron saturation plasma. J. Indian. Med. Ass. 1953, 23, 1, 1-10.

231 - MUKHERJEE (C.) and MUKHERJEE (S.K.) - Studies in iron metabolism in anaemias in pregnancy. 1. Serum iron J. Indian. Med. Ass. 1953, 22, 9, 345-351.

232 - NATH (K.) and coll. Malabsorption in ankylostosomiasis. Indian. J. Med. 1971, 59, 7, 1090-1098.

233 - NAVEIRA (J.B.), CAMILLO COURA (L.), DAMOTTA (J.B.B.) and RODRIGUEZ DA SILVA (J.) - Inquérito hematologico em 100 da Fundaçãoromão de MATTOS-DUARTE - ESTADO da GUANA BARA - Revta. Soc. Bras. Med. Trop. 1967, 1, 5, 261-272.

234 - NELSON (G.S.) - SCHISTOSOMA mansoni infection in the west Nile District of Uganda. Part. IV. Anaemia and S. mansoni infection. E. Afr. Med. J. 1958, 35, 10, 581-586.

235 - NICOL (B.M.) - The nutrition of Nigerian peasants with special reference to the effects of deficiences of the vitamin B complex, vitamin A and animal protein. Brit. J. Nutrition 1952, 6, 1, 34-55.

236 - NICOL ([illegible]) - [illegible] in West Africa [illegible] 1[illegible], [illegible], [illegible]-11[illegible].

237 - NICOL (B.M.) - The nutrition of Nigerian children, with particular reference to their ascorbic acid requirements. Brit. J. Nutrition 1956, 10, [illegible]

.../...

238 - NOTTER (A.) - Les modifications du sang chez la femme enceinte normale. J. Med. Lyon 1945, 5 janvier 60, 21-24.

239 - O.R.A.N.A. - Dakar HELLEGOUARCH (R.), PELE (J.), GIORBI (R.) et TOURY (J.) - Enquête épidémiologique et étiologique sur les anémies de la grossesse à Dakar et sa banlieue (Etude de 1318 femmes) 1971, ronéotypé, O.R.A.N.A. - DAKAR.

240 - O.R.A.N.A. - Enquête 1968. - HELLEGOUARCH (R.), GIORGI (R.) MONJOUR (C.), TOURY (J.), LINHARD (J.) - Enquête alimentaire et nutritionnelle dans une zone pilote au Sénégal, rénéotypé O.R.A.N.A. - DAKAR.

241 - O.R.A.N.A. - Enqêtes 1965. - Enquête de consommation alimentaire dans deux villages du Sénégal (Cours de nutrition appliquée, 1965) ronéotypé. O.R.A.N.A. - DAKAR.

242 - O.R.A.N.A. - Enquêtes 1966 - HELLEGOUARCH (R.), MONJOUR (C.) GIORGI (R.), TOURY (J.) - Enquêtes de consommation alimentaire dans deux villages du Sénégal à trois périodes de l'année, ronéotypé. O.R.A.N.A. - DAKAR.

243 - O.R.A.N.A. - Enquêtes 1966 - Enquête de consommation alimentaire dans un village du Sénégal (M'Barvaye) ronéotypé. O.R.A.N.A. - DAKAR.

244 - O.R.S.T.O.M., Yaoudé. - CAVELIER (C.), LEBERRE (S.), GALLON (G.) - Etude des teneurs du sérum en protides totaux, fer et cuivre chez la femme camerounaise (Yaoudé) en dehors et au cours de la grossesse normale. 1970, rapport ronéotypé , 188 pages.

245 - OSIFO'B.O.A. - The effect of diet on the haemoglobin and haematocrit values of somes Nigerian village children. Brit. J. Nutrition 1970, 24, 3, 683-688.

246 - OSIFO'B.O.A. - The effect of folic acid and iron in the prevention of nutritional anaemias in pregnancy in Nigeria. Brit. J. Nutrition 1970, 24, 3, 689-694.

247 - VAN OYE (E.) and CHARLES (P.) - Contribution à l"étude de la nutrition en Afrique Centrale, comparaison entre les taux des protéines sériques établis en 1951 et en 1956 chez les Noirs de Léopol (Kinshasa). Ann. Soc. Belge de Med. 1956, 36, 5 bis 793-800.

248 - PATEL (K.J.) and TULLOCH (J.A.) - Total dose inferon (iron dextran - complexe) infusion therapy in szvere hookworm anemia. Brit. Med. J. 1967, 3, 605.

.../...

249 - PATHAK (C.L.) - Nutritional adaptation to low dietary intakes of colories, proteins, vitamins and minerals in the Tropics. Amer. J. Clin. Nutrition 1958, 6, 2, 151-158.

250 - PATWARHAN (V.N.) - Nutritional anaemias in the tropics. Afr. E. Med. J. 1966, 43, 440-442.

251 - PAYET (M.), ARMENGAUD (M.) - Etude clinique et pathogénique du coeur chez les grands anémiques et dans certains états myocardiques séquelles.
A propos de 38 observations d'anémies tropicales graves et de 12 cas de myocardies post-anémiques.
Bull. et Mem. Ecole Préparatoire Med. Pharm. de Dakar 1956, 15-44.

252 - PAYET (M.), LINHARD (J.), PENE (P.) et ARMANCAUD (M.) - Considérations étiologiques et hématologiques à propos de 152 cas d'anémies en milieu africain à Dakar. Bull. Soc. Path. Exot. 1957, 50, 3, 486-496.

253 - PERISSE (J.) with the technical collaboration of O'CLOO (P.) and with KOMLAN (P.A.), MENSAH (D.), O'CLOO (P.) and HOUEDAKOR (J.) - Une enquêtealimentaire sur les populations agricoles du Togo. Bull. Inst. Nat. Hyg. Paris 1958, 13, 4, 945-1020.

254 - PHILIBERT (H.) - Les constances biologiques et l'adaptation en milieu intrrtropical. Med. Trop. 1971, 30, 2, 251-262.

255 - PINTO (A.P.), COSTA (F.C.), DE MAIRA (L.V.) & VIANA (J/P.) & FERROUSSULFATE - Effects of tetrachlro without a purge followed a purge follwed by in ancylostomiasis. Amr. J. trop. Med. & Hyg. 1956, 5, 4, 739-741.

256 - PLATT (B.S.) - Protein malnutrition and Infection Amer. J. Trop. Med. & Hyg. 1957, 6, 5, 773-779.

257 - POOL (J.C.F.) - Haemoglobin Standard. Lancet, 1954, 17, 116-117.

258 - POSKITT (E.M.E.) - Effect of measles on plasma albumin levels in Ugandan villages children. Lancet 1971, 10, 68-70.

259 - PRATT (P.T.) & JOHNSON (M.E.) - Marrow iron stores in America. Archi. Intern. Med. 1954, 93, 5, 725-730.

260 - PROC. NUTRITION Soc. 1956, 15, 2, 101-141 - One hundredth Scientific meeting L. DAVIDSON (L.S.P.) - CAIRMAN. Diet an Anaemia.

.../...

261 - RAJASVRIRA (K.), SOMASUNDERAM (M.) & RATNAM (N.) - The aetiology of anaemia in Ceylon with reference to protein malnutrition. J. Trop. Med. & Hyg. 1962, 9, 219-229, 65.

262 - RAL (P.G.) & ROBB (P.M.) - Megaloblastic anaemia of pregnancy : a clinical and laboratory study with particular reference to the total and labile serum folates levels. J. Clin. Pathol. 1970, 23, 5, 379.

263 - RAMALINGASWAMI (V.) & MENON (P.S.) - Folic acid in nutritional macrocytic anaemia. Indian. J. Med. Res. 1949, 37, 4, 471-481.

264 - REED (F.S.) - A malaria survey of infants in Ibadan, Nigeria. West African Med. J. 1952, 1, (n;s.) 3, 127-130.

265 - REID (B.D.), REID (T.E.) & ULISTROP (G.) - The health of the ZAMBEZI schoolchild. Med. J. Zambia 1971, 5, 2, 61-69.

266 - RINGELHANN (B.), DAGADU (J.M.) & SODHI (H.S.) - Values for 14 blood constituents in young adult Ghananians in Accra, with comparative date from tropical and non-tropical countries tries. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 1969, 63, 1, 89-101.

267 - RIPERT (C.) et CARTERET (D.) - Etude épidémiologique de la nécatorose dans la région du Lac de retenue de la Lufira (Katanga).
1 -Prévalence de l'infestation Bull. Soc. Path. Exot. 1969, III p. 536.

268 - RIPERT (C.) et CARTERET (P.) - Etude épidémiologique de la nécatorose dans la région du Lac de retenue de la Lufira Katanga. 2 - Evaluation de la charge parasitaire. Bull. Soc. Path. Exot. 1970, I, P. 79.

269 - RIPERT (C.), CARTERET (D.) et EVRARD (A.) - Etude épidémiologique de la nécatorose dans la région du Lac de retenue de la Lufira (Katanga). 3 - Evaluation des répercussions du parasitisme sur la santé par comparaison entre les constantes hématologiques et des protides d'un groupe témoin et d'un groupe de sujets parasités.

270 - ROBERTS (C.J.), FREQUENCY of intestinal parasites in African. Centr. Afr. J. Med. 1970, 16, 1, 12, 13-23.

271 - ROBERTS (D.F.) & SMITH (D.A.) - A haematological study of some Nilotic peoples of the Southern Sudan. J. Trop. Med. & Hyg. 1957, 60, 2, 41-45.

272 - ROBSON (J.K.) - Haemoglobin levels in apparently Normal Men, women and children in Tanganyka (Tanzanie). J. Trop. Med. & Hyg. 1964, 67, 11, 282-283.

.../...

273 - ROCHE (M.) & LAYRISSE (M.) - The nature and causes of "Hookworm anaemia". Am. J. Trop. Med. Hyg. 1966, 15, 6, 1031-1102.

274 - ROCHE (M.), PEREZ-GIMENEZ (Maria E.) & LAYRISSE (M.) - Survie des erythrocytes circulants dans l'ankylostomiase humaine. Rev. d'hématologie 1960, 15, 1, 19-24.

275 - ROCHE (M.), PEREZ-GIMENEZ (Maria E.), LAYRISSE (M.) & DIPRISCO (Estela) - Gastro-intestinal haemorrhage in hookworm infection. Archives venerolanos de Nutricion 1957, 8, 1/2, 29-35.

276 - ROCHE (M.), PEREZ-GIMENEZ (Maria E.), LAYRISSE (M.) & DIPRISCO (Estela) - Study of urinary and fecal excretion of radioactive chronium 51 Cr in man. Its use in the measurements of intestinal blood loss associated with hookworm infection. J. Clin. Investigayion 1957, 36, 7, 1183-1192.

277 - ROCHE (M.), PEREZ-GIMENEZ Maria (E.), LAYRISSE (M.), & DIPRISCO (Estela. - (Study of Urinary and faecal excretion of radioactive chronuim 51 Cr in man its use in the measurements of intestinal blood loss associated with hookworm Infection). Archvos Venezolanos de Nutrition 1957, 8, 1/2, 33-38.

278 - ROCHE (M.), PEREZ-GIMENEZ (M.E.) & LEVY . - A Method for estimating blood loss and reabsorption in gastro-intestinal haemorrhagic lesions by means of radioactive tracers. Archivos Venezolanos de Nutrition 1957, 8, 1/2, 33-38.

279 - ROCHE (M.) & PEREZ GIMENEZ (M.E.) - With the technical assistance of LEVY (A.) - Intestinal loss and reabsorption of iron in hookworm infection. J. Lab. & Clin. Med. 1959, 54, 1, 49-52.

280 - ROSZKOWSKI (I.), WOJCIKA (J.) et ZAKSKA (K.) - Serum iron deficiency during the third trimester of pregnancy : maternal complications and fate of the néonate. Obstet. Grnecol. 1966, 28, 820.

281 - ROWLAND (H.A.K.) - Anaemia in Dar-es Salam and mehtods for its investigation. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1966, 60, 2, 143-264.

282 - SAIF (M.) - On some haematological aspects in Ancylostomiosis J. Ministry of Health. Cairo 1959, 1, 2, 13-17.

283 - SAIF (M.) - The haemoglobin level in parasitic Disease. J. Egyptian Med. Ass. 1959, 42, 10, 579-582.

.../...

284 - SANKALE (M.), DIOP (B.), BAO (O.), GORAIEB (G.), LINHARD (J.) and DIEBOLT (G.) - Les anémies par déficit en glucose -6 - phosphate déshydrogénase - Bu;;L Soc. Med. Afr. Noire Lang. Fr. 1969, 14, 3, 561-574.

285 - SANKALE (M.), DIOP (B.) & FRAMENT (V.) - Contribution à l'étude de la place des affections parasitaires dans un service hospitalier de médecine générale. - Bull. Soc. Med. Afr. Noire Lang. Fr. 1968, 13, 2, 314-331.

286 - SATOSKAR (R.S.), KULKARNI (B.S.) & REGE (D.V.) - Serum proteins cholesterol, vitamin B12 and folic acid levels in lactovegetarians and nonvegetarians. Indian J. Med. Res. 1961, 49, 5, 887-896.

287 - SCHIFFER (L.[illegible]), PRICE (D.V.) & CRONKITE (E.P.) - Iron absorption and Anemia. J. Lab. & Clin. Med. 1965, 65, 2, 316-321.

288 - SCRIMSHAW (N.S.) - An epidemiologic approach to the causes and control of the nutritional anemias. Vitamines hormones (NY) 1968, 26, 443-463.

289 - SCRIMSHAW (N.S.), TAYLOR (C.E.) & GORDON (J.E.) - Interactions of nutrition and infection. Wld. Hlth. Org. Monogr. Ser. n° 57, 329 PP. 1968 Geneva.

290 - SCHUR (P.H.) - Serum proteins in tropical Diseases : A Review. J. Trop. Med. Hyg. 1964, 67, 10, 260-263.

291 - SENEGAL (J.), LARIVIERE (M.), DUPIN (H.), FALADE (S.), HOCQUET (P.) COLY (A.) - Résultats d'une enquête sur l'état de santé des enfants dans l'arrondissement de Khombole. 1 - L'état général et nutritionnel. Bull. Soc. Med. Afr. Noire Lang. Fr. Dakar, 1961, 6, 2, 195-211.
2 - Etude parasitaire Ibid. 212-223.

292 - SENGHOR (G.), DAN (V;) & NIANG (I.) - Diagnostic étiologique des anémies courantes de l'enfant africain du 2° et du 3° âge. Médecine d'Afrique Noire de Langue Française Dakar 1962, 23, 404-407.

293 - SHAPER (A.G.) & STANSFIELD (D.) - Haematological observations in an East student population. E. Afr. Med. J. 1962, 39, 1, 1-4.

294 - SHARMA & BHATIA (B.B.) - Some observations on Anaemia of Ancylosmiasis with special reference to iron therapy. Indian. J. Med. Sci. 1951, 5, 454-460.

295 - SHOFLELD (F.D.) - Aspects of nutritional Anaemia in pregnancy in Gambia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1957, 51, 3, 221-228.

.../...

296 - SHOFIELD (F.D.), PARKINSON (A.D.) & KELLY (A.) - Changes in haemoglobin values and hepatosplenomegoly produced by control of holoendemic malaria. Brit. Med. J. 1964, 7, 587-591.

297 - SIMIONESCO (O.), GEORGESCO (M.), LUCIAN (O.) & COLEA (A.) Modifications des protéines sériques dans différentes parasitoses humaines. - Arch. Roum. Path. Exp. Microbiol. 1966, 25, 3, 799-809.

298 - SMITHERS (S.R.) & WALKER (P.J.) - Serum proteins changes in monkey infected with schistosma mansoni, with special reference to the metabolism of albumin. Exper. Parasit. New-York 1961, 11, 1, 39-49.

299 - SOOD (S.K.), BANERJI (L.) and RAMALINGASWAMI (V.) - Occurence of nutritional anaemias in tropical countries in G. Blix : occurence, causes and Prevention of Nutritional. Anemias. Almqvist and Wiksell, Stockholm 1968.

300 - SPENA (A.) - Les parasites et la nutrition. Riv. Italiana d'Igiene 1953, 13, 11/12, 433-459.

301 - SPENCER (T.E.T.) - Haemoglobin levels in the d'ENTRECASTEAUX ISLANOS" Papua, in the relation to malaria and nutrition. Med. J. Aust. 1966, 2, 23, 1093-1097.

302 - STAPP (C.C.) - The relation of hemoglobin values to the incidence and survival of prematures infants. Obstet. Gynecol. 1963, 21, 718.

304 -STEVENS (K.) & METS (J.) - The absorption of folic acid in Megaloblastic Anaemia associated with pregnancy. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1964, 58, 6, 510-516.

305 - STIJNS (J.) - Le traitement de l'anémie ferriprive chez l'enfant par une préporation de fer injectable par voie intramusculaire. Ann. Soc. Belge de Med. Trop. 1956, 36, 2, 165-178.

306 - STOTT (G.) - Anemias in Mauritius. Bull. Wold Health Organization. Geneva, 1960, 6, 781-791.

307 - STURROCK (R.F.) - Hookworm studies in Tanganyika : investigation at Machui in the Tanga region. E. Afr. Med. J. 1964, 41, 11, 520-529;

308 - STURROCK (R.F.) - Hookworm studies in Tanganyika the results of a serie of surveys on a group of primary schoolchildren and observations on the survival of hookworm infective larvae exposed to simulated field conditions E. Afr. Med. J. 1967, 44, 3, 143-149.

.../...

309 - STURROCK (R.F.) - Observations on the associastion of hookworms and malaria with hypochromic anaemia in four communites en East Africa? E. Afr. Med. J. 1966, 43, 12, 603 603-609.

310 - SUKKAR (M.Y.), JOHNSON (D.), ABDEL GADIR (A.M.) & YOUSIF (A.H.) - The nutritional status of children in rural Khartoum. Sudan Med. J. 1971, 9, 1, 23-38.

311 - SWANIKER (G.R.E.) - Biochemical normals in Ghanaians. Ghana Med. J. 1971, 10, 2, 81-85.

312 - TALIAFERRO (W.H.) (1949) - in Malariology edited by M.F. Boyd. Vol. 2, chap. 39. Saunders. Philadelphia.

313 - TANDON (G.N.), SARAYA (A.K.), RAMACHANDRAN (K.) & SAMA (S.K.) Relationship of anaemia and hypproteinaemia in the functional and structural changes in the small bowel in hookworm disease. Gut. 1969, 10, 5, 360-365.

314 - TASKER (P.W.G.) - Blood loss from hookworm infection. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1961, 55, 1, 36-39.

315 - TASKER (P.W.G.) - Blood volume in chronic nutritional anaemia. Lancet 1959, 18, 807-809.

316 - TASKER (P.W.G.) - Folic acid and vitamis B12. Effects of graded doses in the treatment of tropical nutritional Megaloblastic Anaemia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1960, 54, 6, 578-581.

317 - TASKER (P.W.G.) - Studies of the nutritional anaemias of Malaya ; the prevalence of iron deficiency. Trans. Roy. Soc. Med. & Hyg. 1955, 49, 5, 479-482.

318 - THERON (J.J.), MEYER (B.J.) & STICKLERO (E.) - The incidence of hypochromic anaemia in pregnant Bantu women. South. African Med. J. 1961, 35, 17, 350-352.

319 - THOMSON (R.B.) - Seasonal incidence of megaloblastic anaemia of pregnancy and the puerperium. Lancet 1957. June 8, 1171-1172.

320 - THOMSON (M.D.) - The serum protein pattern of African Infants in Uganda. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1956, 50, 1, 77-81.

321 - TOPLEY (E.) - Anaemia associated with splenomegaly among women villagers in an area where malaria is endemic. E. Afr. Mad. J. 1968, 45, 4, 190-202.

.../...

322 - TOPLEY (E.) - Common anaemia in rural Gambia. 1 - Hookworm anaemia among men. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1968, 62, 5, 579-594. 2 - Iron deficiency among women. Ibid 595-601. A spontaneously remitting anaemia possibly precipitated by malaria parasitaemia

323 -TOPLEY (E.) - Hematological study of a rodent malaria model J. Trop. Med. Hyg. 1970.

324 -TRANS ROY. SOC. TROP. MED. & HYG. 1961, Jan. 55, 1, 17-29. 2 Fifs (22 refs). Symposium on hookworm disease. 1 - The problem of Ancylostomiasis in the Congo and Ruanda-Urundi (Van OYE E), 17 - 19.

2 - Hookworm infection and anaemia in Mauritius (ESTOTT G.) 20 - 25. 3 - The relation of hookworm loads and species to intestinal blood loss and the genesis of iron deficiency anaemia (FOY, H. & KONDI A.) 26-29.

325 - TREDRE (R.F.) - Iron deficiency anaemia. Ross Institute Industrial Advisory Committee ; Information and Advisory Service. London School of Hygiene and Tropical Medecine. Bull. 1957, 11, 23 PP.

326 - TRINCAO (C.), DE ALMEIDA FRANCO (L.T.) & GOUVEINA (E.) Anaemias gravidicas em Cabo verde (São vicente). (Anaemias of pregnancy in J. Vicente, Cape Verde Islands) Anais. Inst. Med. Trop. Lisbon 1956, 13, 1/2, 27-40.

327 - TRINCAO (C.), DE ALMEIDA FRANCO (L.T.) & COUVEINA (E.) Anemias gravidicas nas indigenas da Guine Portugesa : inquérito nas tribos do interior (Anaemias of pregnancy in the Interior of Portuguease Guinea). Anais. Inst. Med. Trop. Lisbon 1956, 13, 1/2, 41-49.

328 - TRIPATHY (K.), GONZALEZ (F.), LOTERO (H.) & BOLANOS (O.) - Effects of Ascaris infection on human nutrition. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1971, 20, 2, 212-218.

329 - TROWELL (H.C.) & ROCHE (J.) - Genesis of tropical Anaemias (correspondence). Lancet 1956, 6, 964-965.

330 - VANIER (T.J.) - Causes of severe anaemia in young children admitted to Mulago Teaching Hospital. Trop. Geogr. Med. 1966, 18, 4, 287-291.

331 - VANIER (T.M.), HUTT (M.S.R.) & COOK (G.C.) - Childhood splenomegaly in Uganda, and its relation tomalaria. Brit. Med. J. 1968, 15, 649-653.

332 - VANIER (T.M.) & TYAS (J.F.) - Folic acid status in Normal Infants during the first year of life. Arch. Childh. 1966, 41, 220, 658-665.

.../...

333 - VELEZ (H.), RESTREPO (A.), VITALE (J.J.) & HELLERSYEIN (E.E.) Folic acid deficiency secondary to iron deficiency in Man. Remission with iron the rapy and a diet low in folic acid. Amr. J. Clin. Nutrition 1966, 19, 1, 27-36.

334 - VENKATACHALAM (P.S.) & BELAVADY (B.) - Loss of haemoglobin iron due to excessive biting by bed bugs. A possible aetiological factor in the iron deficiency anaemia of infant infants and children. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1962, 56, 3, 218-221.

335 - VILLAREJOS (V.M.), BICKERS (J.), RIVERA (S.A.), PENA CHAVARRIA (A.), HUNTER (G.W. & KOTCHER (E.). - Pathogenesis of anemia in Costa Rica. Epidemiologis study of hemoglobin and serum protein levels and hookworm infection tion in children. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1970, 19, 4, 603-609.

336 - VINES (A.P.) - Malaria control and haemoglobin Papua. New. Guinea Med. J. 1967, 10, 2, 47-48.

337 - VINKE (B.) - The action of marmite in nutritional megaloblastic Anaemia. Trans. Roy. Soc. Med. & Hyg. 1964, 58, 6, 503-509.

338 - WADSWORTH (G.R.) - Haemoglobin levels of normal men and women living in a tropical climate. Brit. Med. J., 1954, 16, 910-911.

339 - WADSWORTH (G.R.) - The red cell count of normal men and women living in a tropical climate. Med. J. Malaya 1952, 7, 2 104-106.

340 - WADSWORTH (G.R.) & LEE (T.S.) - Haemoglobin levels of schoolchildren in a Rural Health Districk of Malaya and of pregnant women in Malaya and Singapore. J. Trop. Pediatrics. London, 1959, 5, 3, 67-72.

341 - WALKER (A.R.P.), FLETCHER (Dorothy C.) & TRAILL (Vivien). - An investigation of haemoglobin concentration and of blood loss in Stools in adult south African Bantu infested with schistosoma mansoni. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1954, 48, 6, 501-505.

342 - WATSON - WILLIAM (E.J.) - Anaemia in the tropics. Brit. Med. J. 1968, 3, 34-38.

343 - WELBOURN (H.F.) - Haemoglobin estimation in African children attending welfare clinics in the vicinity of Kampala. E. Afr. Med. J. 1952, 29, 4, 131-137.

.../...

344 - WENT (L.N.), CHANNEN (D.M.), HARDING (R.Y.) & CLUNES (B.E.) The effect of iron and protein supplementation on the haemoglobin level of health female students. West. Indian Med. J. 1960, 9, 3, 209-214.

345 - WHITE (D.L.), QUIROZ (A.), GONZALES MUGABURU (L.), MORALES (S.), ATKINS (J.), COLLAZOS (C.) & HESTED (D.M.) - Effects of iton tratment of Anemia in a tropical area. Amer. J. Clin. Nutrition 1957, 5, 6? 621-628.

346 - WHITTLE (H.), GELFAND (M.), SANPSON (E.), PURVIS (A.) & WEBER (M.) - Enlarged livers and spleens in an area endemic for malarin and shistosomiasis. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1969, 63, 3, 353-361.

347 - WILSON (D.C.) - The nutrition of schoolgirls in northern Nigeria. Brit. J. Nutrition 1954, 8, 2, 83-89.

348 - WILSON (D.), BAGSTER and WILSON, MAGARET (E.) - Rural hyperendemic Malaria in Tanganyka Territory. 8 art II. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. 1962, july v56, n° 4, 287-92.

349 - WINTROBE (M.M.) - Clinical Haematology 1961 5th ed. London : Henry Kimbton.

350 - WLD HLTH. ORG. TECHN. REPSER N° 182. Iron deficiency Anaemia Report of a study group. Geneva, 29 september - 4 october 1958, 15 pp. 1959 Geneva : Palais des Nations (Sales agent for V.K. ; H.M. Stationery office).

351 - WLD. HLTH. ORG. TECHN. REP. SER N° 314. Nutrition and Infection. Report of a Committee. Geneva 23-29 March 1965 30 pp. (Refs in foot notes) 1965 Geneva.

352 - WLD. HLTH. ORG. TECHN. REP. SER. N° 452. - Requirements of ascorbic acid, vitamin D, Vitamin B12, folate and iron. Report of a joint FAO/WHO Expert Group, 75 pp. 1970 Geneva.

353 - WOODRUFF (A.W.) - Anaemia of pregnancy amony Africans in Nigeria. Brit. Med. J. 1951, 15, 1415-1423.

354 - WOODRUFF (A.W.) - The natural history of Anaemia associated with protein malnutrition. Brit. Med. J. 1955, 28, 1097-1037.

355 - WOODRUFF (A.W.) & HOERMAN (K.) - Nutrition of infant and preschool children in Ethiopa. Pub. Health Rep. Wash. 1960, 75, 8, 724-730.

.../...

356 - WOODRUFF (A.W.) & SHOFIELD (F.D.) - Haemoglobin values among Gambians. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 1957, 51, 3, 217-230.

357 - WUANI (H.) & VILLALOBOS CARRILLES (T.) - La hematologia de la schistosomiasis mansoni en suforma hepato-splénica. G.E.N. Caracas 1961. 16, 2, 227-37.

358 - YOUSIF (M.). Nutritional study of hag yousif rural community (sutan). Trop. Georgr. Med. 1967, 19, 3, 192-198.

359 - ZACHAN CHRISTIANSEN (B.), HOFF-JORGENSEN (E.) et OSTERGARD KRISTENSEN (H.P.) - The relation hemoglobin, iron, vitamin B12 and folic acid values in the blood of mothers and their new bover infants, Darrish Med. Bull. 1962, 9, 6,

360 - ZUCKERMAN (A.) - Blood loss and replacement in plasmodial infections. II. Plasmodium vinckei in untreated weanling and nature rats. J. Infect. Dis. 1958, 103, 3, 205-224.

361 - ZUCKERMAN (A.) - Blood loss and replacement in plasmodial infections. III. Plasmodium cynomolgi, plasmodium gonderi, and plasmodium knowlesi in Macaca mulatta mulatta, the rhesus monkey. J. Infect. Dis. 1960, 106, 2, 123-140.

-=-=-=-

T A B L E D E S M A T I E R E S

PAGES

INTRODUCTION..... 1

REALITE DE L'ANEMIE..... 4

Au Sénégal..... 5

En Gambie..... 43

TYPOLOGIE DES ANEMIES..... 52

APPROCHE ETIOLOGIQUE..... 73

- Considérations générales..... 73
- Etudes sectorielles..... 83
  - . Morbidité différentielle..... 84
  - . Anémie et état nutritionnel.... 92
  - . Causes parasitaires..... 125
  - . Anémie et grossesse..... 163

CONCLUSIONS GENERALES..... 175

BIBLIOGRAPHIE..... 178

Vu le Président du Jury

Vu Le DOYEN

Vu et permis d'imprimer : LE RECTEUR DE L'UNIVERSITE DE
- D A K A R -

- S E R M E N T D' H I P P O C R A T E -

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

"En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

"Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !"

-=-=-=-